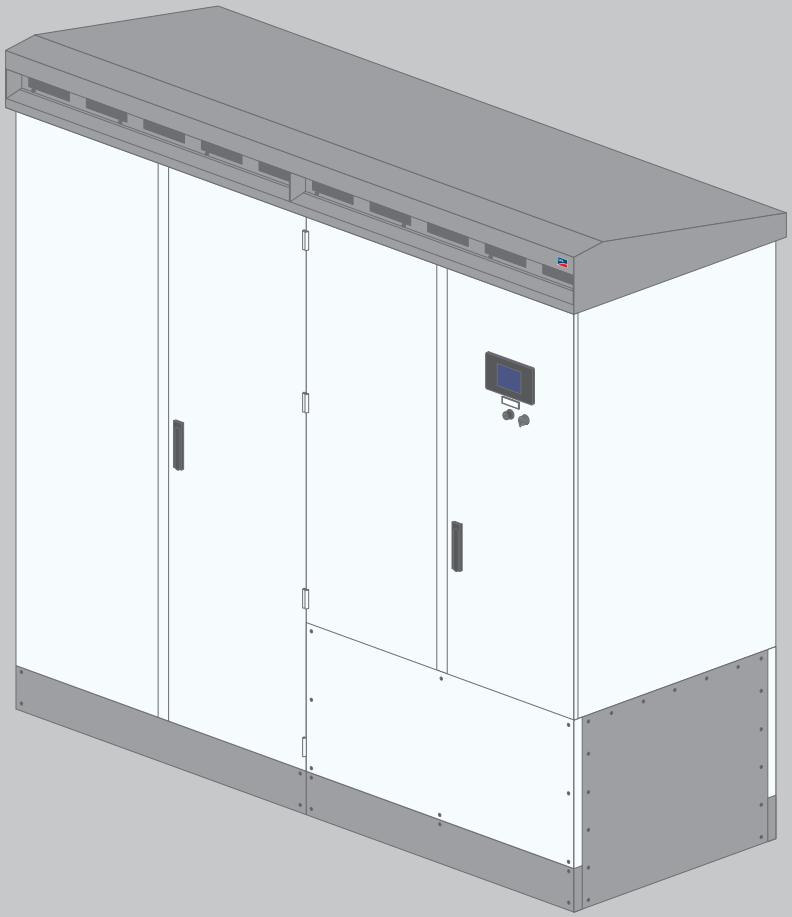
Bedienungsanleitung

SUNNY CENTRAL 500CP XT / 630CP XT / 720CP XT / 760CP XT / 800CP XT / 850CP XT / 900CP XT / 1000CP XT



SCCPXT-BA-E7-de-55 | 98-106900.04 | Version 5.5

DEUTSCH

Rechtliche Bestimmungen

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der SMA Solar Technology AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der SMA Solar Technology AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

SMA Garantie

Die aktuellen Garantiebedingungen können Sie im Internet unter www.SMA-Solar.com herunterladen.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

Die BLUETOOTH® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung dieser Marken durch die SMA Solar Technology AG erfolgt unter Lizenz.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Electric und ist lizensiert durch die Modbus Organization, Inc.

QR Code ist eine eingetragene Marke der DENSO WAVE INCORPORATED.

Phillips® und Pozidriv® sind eingetragene Marken der Phillips Screw Company.

Torx® ist eine eingetragene Marke der Acument Global Technologies, Inc.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2004 bis 2015 SMA Solar Technology AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument 9
1.1 Gültigkeitsbereich 9
1.2 Zielgruppe 9
1.3 Weiterführende Informationen 9
1.4 Symbole 9
1.5 Auszeichnungen 10
1.6 Nomenklatur 10
2 Sicherheit 11
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 11
2.2 Sicherheitshinweise 12
2.3 Persönliche Schutzausrüstung 15
3 Produktüberblick 16
3.1 Aufbau des Wechselrichters 16
3.2 Komponenten des Wechselrichters 16
3.3 Bedien- und Anzeigeelemente 17
3.3.1 Funktion der Schalter 17
3.3.1.1 Schlüsselschalter 17
3.3.1.2 AC-Trenneinrichtung 18
3.3.1.3 DC-Schalteinrichtung 18
3.3.2 Touch-Display 19
3.3.2.1 Aufbau 19
3.3.2.2 Erklärung der Symbole 19
3.3.3 LEDs des SC-COM 23
3.3.3.1 LEDs am Gehäuse 23
3.3.3.2 LEDs am Netzwerkanschluss 24
3.3.3.3 LEDs der LWL-Anschlüsse 25
3.3.4 Benutzeroberfläche 25
3.3.4.1 Aufbau der Benutzeroberfläche 25
3.3.4.2 Strukturansicht und Geräteansicht 26
3.3.4.3 Statussymbole 26
3.4 Symbole auf dem Produkt 27
4 Inbetriebnahme 28
4.1 Sicherheit bei der Inbetriebnahme 28
4.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme 28
4.3 Sichtprüfung und mechanische Prüfung 29
4.3.1 Reihenfolge bei der Sichtprüfung und mechanischen Prüfung 29
4.3.2 Anschluss von Kabeln für Kommunikation, Regelung, Versorgungsspannung und Überwachung prüfen 29
4.3.3 Am Installationsort hergestellte Hochstromkontakte prüfen 30
4.3.4 Ab Werk hergestellte Hochstromkontakte prüfen 30
4.3.5 Einstellungen der Schalteinrichtungen prüfen 30
4.3.6 Steckverbinder prüfen 31
4.4 Zuschalten und Messen 31
4.4.1 Reihenfolge beim Zuschalten und Messen 31
4.4.2 Ausgangsspannung des Wechselrichters prüfen 31
4.4.3 DC-Spannung prüfen 32
4.4.4 Versorgungsspannung und AC-Trenneinrichtung einschalten 32
4.5 Funktionsprüfung 33

4.5.1 Lüfter prüfen ... 33
4.5.2 Heizungen und Hygrostat prüfen ... 34
4.6 Konfiguration ... 35
4.6.1 Netzwerkeinstellungen am Computer vornehmen ... 35
4.6.2 Hinweise zum Einbinden des Wechselrichters in ein lokales Netzwerk ... 35
4.6.3 Wechselrichter für statisches Netzwerk konfigurieren ... 36
4.6.4 Netzwerk-Ports anpassen ... 36
4.6.5 Neue Geräte erfassen ... 37
4.6.6 Leistungsbegrenzung einstellen ... 37
4.6.6.1 Wirkleistungsrampe einstellen ... 37
4.6.6.2 Netzfrequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung einstellen ... 38
4.6.6.3 Frequenzunabhängige Wirkleistungsbegrenzung einstellen ... 38
4.6.6.4 Blindleistungsregelung einstellen ... 39
4.6.6.5 Q at Night einstellen ... 40
4.6.7 Netzüberwachung und Netzgrenzen einstellen ... 40
4.6.7.1 Überwachung der Netzspannung einstellen ... 40
4.6.7.2 Überwachung der Netzfrequenz einstellen ... 41
4.6.7.3 Manual Resume Mode aktivieren ... 41
4.6.8 Netzstützung einstellen ... 41
4.6.8.1 Vollständige und eingeschränkte dynamische Netzstützung (FRT) einstellen ... 41
4.6.8.2 Freigabe der Inselnetzerkennung einstellen ... 42
4.6.8.3 Mittelspannungshöhe einstellen ... 42
4.6.9 Projektspezifische Parameter einstellen ... 42
4.6.9.1 Fernabschaltung einstellen ... 42
4.6.9.2 Transformatorschutz "Hermetik-Vollschutz" deaktivieren ... 42
4.6.10 Stringstromüberwachung einstellen ... 42
4.6.10.1 Sunny Central String-Monitor Controller und den Wechselrichter erfassen ... 42
4.6.10.2 Datum und Uhrzeit des Sunny Central String-Monitor Controller einstellen ... 43
4.6.10.3 Sunny String-Monitore über Sunny Central String-Monitor Controller erfassen ... 43
4.6.10.4 Sunny String-Monitore erneut über Sunny Central String-Monitor Controller erfassen ... 43
4.6.10.5 Sunny String-Monitore über Kommunikationseinheit erfassen ... 44
4.6.10.6 Identifizierung der Sunny String-Monitore anpassen ... 44
4.6.10.7 Kommunikationszeitraum ändern ... 44
4.6.10.8 Überwachungszeitraum ändern ... 44
4.6.10.9 PV-Strings verschiedenen Messkanälen zuordnen ... 45
4.6.10.10 PV-Strings verschiedenen Gruppen zuordnen ... 45
4.6.10.11 Auslösezeit einstellen ... 45
4.6.10.12 Toleranz einstellen ... 45
4.6.11 Zone Monitoring einstellen ... 46
4.6.12 Systemeinstellungen via Touch-Display ändern ... 46
4.6.12.1 Sprache wählen ... 46
4.6.12.2 Datum, Uhrzeit und Zeitzone einstellen ... 46
4.6.12.3 Anzeigeformate wählen ... 47
4.6.12.4 Helligkeit einstellen ... 47
4.6.13 Systemeinstellungen via Benutzeroberfläche ändern ... 47
4.6.13.1 Sprache wählen ... 47
4.6.13.2 Datum, Uhrzeit und Zeitzone einstellen ... 47
4.6.13.3 Betreibernamen eingeben ... 48
4.6.13.4 Passwort der Benutzergruppen ändern ... 48
4.6.14 Systemeinstellungen über XML-Datei vornehmen ... 48
4.6.14.1 Datei custom.xml hochladen ... 48
4.6.14.2 Datei custom.xml herunterladen ... 49
4.6.14.3 Datei custom.xml löschen ... 49

4.6.15 Kommunikationseinheit zurücksetzen ... 50
4.7 Wechselrichter einschalten ... 50
5 Freischalten und wieder zuschalten ... 52
5.1 Sicherheit beim Freischalten und Wiederzuschalten ... 52
5.2 Wechselrichter freischalten ... 52
5.2.1 Wechselrichter ausschalten ... 52
5.2.2 DC-seitig freischalten ... 52
5.2.3 AC-seitig freischalten ... 53
5.2.4 Versorgungsspannung und Fremdspannungen freischalten ... 53
5.3 Wechselrichter wieder zuschalten ... 54
5.3.1 Versorgungsspannung und Fremdspannungen wieder zuschalten ... 54
5.3.2 AC-seitig wieder zuschalten ... 55
5.3.3 DC-seitig wieder zuschalten ... 55
5.3.4 Wechselrichter wieder starten ... 55
6 Betrieb ... 56
6.1 Sicherheit beim Betrieb ... 56
6.2 Betriebsdaten anzeigen ... 56
6.2.1 Betriebsdaten über die Benutzeroberfläche anzeigen ... 56
6.2.2 Betriebsdaten über Sunny Portal anzeigen ... 56
6.2.2.1 Wechselrichter im Sunny Portal registrieren ... 56
6.2.2.2 Anlagenkennung für Sunny Portal anpassen ... 57
6.2.2.3 Sunny Portal-Puffer löschen ... 57
6.3 Betriebsdaten sichern ... 57
6.3.1 Speicherbedarf durch Mittelwertbildung reduzieren ... 57
6.3.2 Häufigkeit der Datenübermittlung einstellen ... 58
6.3.3 Betriebsdaten mit FTP-Server herunterladen ... 58
6.3.3.1 Schreibrechte und Leserechte festlegen ... 58
6.3.3.2 FTP-Server über Webbrowser aufrufen ... 58
6.3.3.3 Automatische Datenübertragung über FTP-Push aktivieren ... 59
6.3.4 Betriebsdaten per HTTP-Download herunterladen ... 59
6.3.4.1 Daten im XML-Format herunterladen ... 59
6.3.4.2 Daten im CSV-Format herunterladen ... 60
6.3.5 Betriebsdaten auf Speicherkarte sichern ... 61
6.3.5.1 Hinweise zum Speichern der Daten auf der Speicherkarte ... 61
6.3.5.2 Speicherkarte einlegen ... 61
6.3.5.3 Speichern der Daten auf der Speicherkarte aktivieren ... 62
6.3.5.4 Freien Speicherplatz der Speicherkarte anzeigen ... 62
6.4 Firmware aktualisieren ... 62
6.4.1 Automatisch aktualisieren ... 62
6.4.2 Über Benutzeroberfläche aktualisieren ... 63
6.5 Isolationsüberwachung ändern ... 63
6.5.1 Isolationsüberwachung mit GFDI und Isolationsüberwachungsgerät ... 63
6.5.1.1 Sicherheit bei der Isolationsüberwachung mit GFDI und Isolationsüberwachungsgerät ... 63
6.5.1.2 In isolierten Betrieb wechseln ... 63
6.5.1.3 In geerdeten Betrieb wechseln ... 64
6.5.2 Isolationsüberwachung mit Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät ... 64
6.5.2.1 Hinweise zur Isolierung der PV-Module mit Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät ... 64
6.5.2.2 In isolierten Betrieb wechseln ... 64
6.5.2.3 In geerdeten Betrieb wechseln ... 64
6.6 Gerätebeschreibung löschen ... 64

6.7 ZIP-Datei mit Service-Informationen versenden ... 65

7 Störungsbehebung ... 66

7.1 Sicherheit bei der Störungsbehebung ... 66
7.2 Alarmierung im Fehlerfall aktivieren ... 66
7.3 Auslesen der Störungsmeldungen ... 67
7.3.1 Störungsmeldungen über Touch-Display auslesen ... 67
7.3.2 Störungsmeldungen über Benutzeroberfläche auslesen ... 67
7.3.3 Ereignisbericht anzeigen ... 67
7.3.3.1 Automatisches Auslesen der Ereignisse aktivieren ... 67
7.3.3.2 Ereignisbericht anzeigen und herunterladen ... 67
7.4 Quittieren der Störungsmeldungen ... 68
7.4.1 Störungsmeldungen über Schlüsselschalter quittieren ... 68
7.4.2 Störungsmeldungen über Benutzeroberfläche quittieren ... 68
7.5 Abhilfe bei Störungen ... 68
7.5.1 Verhalten des Wechselrichters bei Störungen ... 68
7.5.2 Erläuterung der Fehlertabellen ... 69
7.5.3 Fehlernummer 01xx ... 13xx – Störung am öffentlichen Stromnetz ... 70
7.5.4 Fehlernummer 34xx ... 40xx – Störung am PV-Generator ... 71
7.5.5 Fehlernummer 6xxx ... 9xxx – Störung am Wechselrichter ... 73
7.5.6 Störungsmeldungen der Wirkleistungsbegrenzung anzeigen ... 77
7.5.7 Störungsmeldungen der Blindleistungsvorgabe anzeigen ... 78

8 Entsorgung ... 79

9 Wiederkehrende Handlungen ... 80

9.1 Montage- und Demontagearbeiten ... 80
9.1.1 Blenden demontieren und montieren ... 80
9.1.2 Schutzabdeckungen demontieren und montieren ... 81
9.2 Passwort via Touch-Display eingeben ... 82
9.3 Parameterübersicht ... 82
9.3.1 Parameterübersicht aufrufen ... 82
9.3.2 Parameteränderungen speichern ... 82
9.4 Benutzeroberfläche ... 82
9.4.1 An der Benutzeroberfläche anmelden ... 82
9.4.2 Von der Benutzeroberfläche abmelden ... 83

10 Funktionsbeschreibung ... 84

10.1 Betriebszustände ... 84
10.1.1 Übersicht der Betriebszustände ... 84
10.1.2 Stopp ... 85
10.1.3 Netzüberwachung ... 85
10.1.3.1 Überwachung der Netzspannung ... 85
10.1.3.2 Überwachung der Netzfrequenz ... 86
10.1.4 Netzüberwachungszeit erreicht ... 87
10.1.5 Anfahren ... 87
10.1.5.1 Im Normalbetrieb: Wirkleistungsrampe ... 87
10.1.5.2 Nach Netzfehler: Entkupplungsschutzrampe ... 87
10.1.6 Lastbetrieb ... 87
10.1.6.1 MPP ... 87
10.1.6.2 Q at Night ... 87
10.1.7 Abfahren ... 88

10.1.8 Störung ... 89
10.2 Sicherheitsfunktionen ... 89
10.2.1 Manuelle Abschaltfunktionen ... 89
10.2.1.1 Externer Schnell-Stopp ... 89
10.2.1.2 Fernabschaltung ... 89
10.2.2 Automatische Abschaltfunktionen ... 90
10.2.2.1 Netzsicherheitsabschaltung ... 90
10.2.2.2 Transformatorschutz ... 90
10.2.2.3 Active Islanding Detection ... 90
10.2.2.4 Passive Islanding Detection ... 90
10.2.2.5 Verhalten bei steigenden Temperaturen ... 91
10.2.2.6 Abschaltfunktion bei niedrigen Temperaturen ... 92
10.2.2.7 Tieftemperatur-Option ... 92
10.2.3 Erdungs- und Isolationsüberwachung ... 93
10.2.3.1 Funktionsweise ... 93
10.2.3.2 GFDI ... 93
10.2.3.3 Remote GFDI ... 94
10.2.3.4 Isolationsüberwachungsgerät ... 95
10.2.3.5 GFDI und Isolationsüberwachungsgerät ... 96
10.2.3.6 Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät ... 97
10.3 Leistungsregelung ... 98
10.3.1 Netzfrequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung ... 98
10.3.2 Frequenzunabhängige Wirkleistungsbegrenzung ... 99
10.3.2.1 Keine Wirkleistungsbegrenzung: Verfahren Off ... 99
10.3.2.2 Wirkleistungsbegrenzung mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren WCtlCom ... 99
10.3.2.3 Wirkleistungsbegrenzung mit Absolutwert: Verfahren WCnst ... 99
10.3.2.4 Wirkleistungsbegrenzung prozentual zur Nennleistung: Verfahren WCnstNom ... 99
10.3.2.5 Wirkleistungsbegrenzung via Einheitssignal: Verfahren WCnstNomAnIn ... 99
10.3.3 Blindleistungsregelung ... 100
10.3.3.1 Keine Blindleistungsregelung: Verfahren Off ... 100
10.3.3.2 Blindleistungsregelung mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren VArCtlCom ... 100
10.3.3.3 Blindleistungsregelung mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren PFCtlCom ... 100
10.3.3.4 Blindleistungsregelung mit Absolutwert: Verfahren VArCnst ... 100
10.3.3.5 Blindleistungsregelung prozentual zur Nennleistung: Verfahren VArCnstNom ... 100
10.3.3.6 Blindleistungssollwert via Einheitssignal: Verfahren VArCnstNomAnIn ... 100
10.3.3.7 Blindleistungssollwert via Verschiebungsfaktor cos φ: Verfahren PFCnst ... 101
10.3.3.8 Verschiebungsfaktor cos φ via Einheitssignal: Verfahren PFCnstAnIn ... 101
10.3.3.9 Verschiebungsfaktor cos φ in Abhängigkeit von der Einspeiseleistung: Verfahren PFCtlW ... 101
10.3.3.10 Blindleistung abhängig von der Netzspannung: Verfahren VArCtlVol ... 102
10.3.3.11 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHystDb ... 103
10.3.3.12 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHysDbA ... 106
10.3.4 Q at Night ... 107
10.3.4.1 Keine Q at Night: Verfahren Off ... 107
10.3.4.2 Q at Night mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren VArCtlCom ... 107
10.3.4.3 Q at Night mit Absolutwert: Verfahren VArCnst Verfahren ... 107
10.3.4.4 Q at Night prozentual zur Nennleistung: Verfahren VArCnstNom ... 107
10.3.4.5 Q at Night via Einheitssignal: Verfahren VArCnstNomAnIn ... 107
10.3.4.6 Q at Night abhängig von der Netzspannung: Verfahren VArCtlVol ... 108
10.3.4.7 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHystDb ... 108
10.3.4.8 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHysDbA ... 111
10.3.5 Verhalten bei fehlenden Wirk- und Blindleistungsvorgaben ... 112

10.4 Aufbau des Kommunikationsnetzwerks 112
10.5 Netzsystemdienstleistungen 114
10.5.1 Anforderungen der Netzsystemdienstleistungen 114
10.5.2 Dynamische Netzstützung (FRT) 114
10.5.2.1 Vollständige und eingeschränkte dynamische Netzstützung 114
10.5.2.2 Netzstützung bei Unterspannung (LVRT) 115
10.5.2.3 Dynamische Unterspannungserkennung 116
10.5.2.4 Netzstützung bei Überspannung (HVRT) 117
10.6 Zone Monitoring 118

11 Betriebsdaten und Parameter 120
11.1 Betriebsdaten 120
11.1.1 Wechselrichter 120
11.1.1.1 Leistungsbegrenzung 120
11.1.1.2 Fehlerkanäle 122
11.1.1.3 Messwerte 122
11.1.1.4 Geräteinterne Werte 122
11.1.1.5 Interne Zähler 123
11.1.1.6 Servicerelevante Anzeigen 123
11.1.2 Sunny Central String-Monitor Controller 124
11.1.2.1 Momentanwerte 124
11.1.2.2 Geräteinterne Werte 124
11.1.2.3 Statuswerte 124
11.1.3 Sunny String-Monitor 124
11.1.3.1 Momentanwerte 124
11.1.3.2 Geräteinterne Werte 124
11.1.3.3 Statuswerte 125
11.1.4 Zone Monitoring 125
11.1.4.1 Momentanwerte 125
11.1.4.2 Statuswerte 125
11.2 Parameter 126
11.2.1 Wechselrichter 126
11.2.1.1 Leistungsbegrenzung 126
11.2.1.2 Netzüberwachung und Netzgrenzen 139
11.2.1.3 Netzstützung 141
11.2.1.4 Isolationsüberwachung 143
11.2.1.5 Projektspezifische Parameter 144
11.2.2 Sunny Central String-Monitor Controller 146
11.2.3 Sunny String-Monitor 148
11.2.4 Zone Monitoring 149

12 Anhang 151
12.1 Aufstellinformationen 151
12.1.1 Mindestabstände 151
12.1.1.1 Mindestabstände bei Außenaufstellung 151
12.1.1.2 Mindestabstände in Betriebsräumen 153
12.2 Typenschild 155
12.3 XML-Datei custom.xml 155
12.3.1 Aufbau der XML-Datei custom.xml 155
12.3.2 Parameter und Werte für die Datei custom.xml 156

13 Kontakt 159

14 Änderungshistorie 161

1 Hinweise zu diesem Dokument

1.1 Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für folgende Gerätetypen:

Gerätetyp	Fertigungsversion	BFR-Firmware-Version	DSP-Firmware-Version
SC 500CP-10 (Sunny Central 500CP XT)	E7	01.80.00.R	01.80.00.R
SC 630CP-10 (Sunny Central 630CP XT)			
SC 720CP-10 (Sunny Central 720CP XT)			
SC 760CP-10 (Sunny Central 760CP XT)			
SC 800CP-10 (Sunny Central 800CP XT)			
SC 850CP-10 (Sunny Central 850CP XT)			
SC 900CP-10 (Sunny Central 900CP XT)			
SC 1000CP-10 (Sunny Central 1000CP XT)			

Die Fertigungsversion ist auf dem Typenschild abzulesen.

Die Version der Firmware können Sie über die Benutzeroberfläche ablesen.

Abbildungen in diesem Dokument sind auf die wesentlichen Details reduziert und können vom realen Produkt abweichen.

1.2 Zielgruppe

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb des Produkts
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der einschlägigen Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieser Anleitung mit allen Sicherheitshinweisen

1.3 Weiterführende Informationen

Links zu weiterführenden Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com.

1.4 Symbole

Symbol	Erklärung
⚠ GEFAHR	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Verletzung führt
⚠ WARNUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Verletzung führen kann
⚠ VORSICHT	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann

Symbol	Erklärung
ACHTUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
☑	Erwünschtes Ergebnis
✖	Möglicherweise auftretendes Problem

1.5 Auszeichnungen

Auszeichnungen	Verwendung	Beispiel
fett	• Display-Meldungen • Elemente auf einer Benutzeroberfläche • Anschlüsse • Steckplätze • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• Den Parameter **WGra** auf **0,2** stellen.
>	• Verbindet mehrere Elemente, die Sie auswählen sollen	• **Anlage > Erfassung** wählen.
[**Schaltfläche/Taste**]	• Schaltfläche oder Taste, die Sie auswählen oder drücken sollen	• [**Erfassung starten**] wählen.

1.6 Nomenklatur

Vollständige Benennung	Benennung in diesem Dokument
Sunny Central	Wechselrichter
Sunny Central Communication Controller	SC-COM oder Kommunikationseinheit

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Central ist ein PV-Wechselrichter, der den in den PV-Modulen erzeugten Gleichstrom in netzfähigen Wechselstrom wandelt. Ein nachgeschalteter, externer MV-Transformator speist den erzeugten Wechselstrom in das öffentliche Stromnetz ein.

Das Produkt ist für den Einsatz im Außenbereich und Innenbereich geeignet.

Das Gehäuse entspricht der Schutzart IP54. Der Wechselrichter ist nach EN 60721-3-4 der Klasse 4C2 zuzuordnen und für den Betrieb in chemisch aktiver Umgebung geeignet.

Die maximal zulässige DC-Eingangsspannung des Wechselrichters darf nicht überschritten werden.

Der Wechselrichter darf nur in Verbindung mit einem geeigneten MV-Transformator betrieben werden:

- Der MV-Transformator muss für Spannungen, die durch den Pulsbetrieb des Wechselrichters entstehen, ausgelegt sein.
- Beim Sunny Central 500CP XT / 630CP XT / 720CP XT / 760CP XT / 800CP XT beträgt die Höhe der Spannungen gegen Erde maximal: ±1.450 V
- Beim Sunny Central 850CP XT / 900CP XT / 1000CP XT beträgt die Höhe der Spannungen gegen Erde maximal: ±1.600 V
- Mehrere Wechselrichter dürfen nicht an eine Wicklung des MV-Transformators angeschlossen werden.
- Der Neutralleiter auf der Niederspannungsseite des MV-Transformators darf nicht geerdet sein.

Weitere Informationen zu geeigneten Transformatoren finden Sie in der Technischen Information "Anforderungen an MV-Transformatoren und Eigenversorgungstransformatoren für SUNNY CENTRAL".

Einstellungen, die die Netzsystemdienstleistungen betreffen, dürfen nur mit Zustimmung des Netzbetreibers abgeschaltet oder verändert werden.

Setzen Sie das Produkt ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen und gemäß der vor Ort gültigen Normen und Richtlinien ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Eingriffe in das Produkt, z. B. Veränderungen und Umbauten, sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung von SMA Solar Technology AG gestattet. Nicht autorisierte Eingriffe führen zum Wegfall der Garantie- und Gewährleistungsansprüche sowie in der Regel zum Erlöschen der Betriebserlaubnis. Die Haftung von SMA Solar Technology AG für Schäden aufgrund solcher Eingriffe ist ausgeschlossen.

Jede andere Verwendung des Produkts als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts. Die Dokumentationen müssen gelesen, beachtet und jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Alle Arbeiten am Produkt dürfen nur mit geeigneten Werkzeugen und unter Einhaltung der ESD-Schutzvorschriften durchgeführt werden.

Geeignete persönliche Schutzausrüstung ist bei allen Arbeiten an und mit dem Produkt zu tragen.

Unbefugte dürfen das Produkt nicht bedienen und müssen vom Produkt ferngehalten werden.

Das Produkt darf nicht mit geöffneten Abdeckungen oder Türen betrieben werden.

Das Produkt darf nicht bei Regen oder einer Luftfeuchtigkeit höher als 95 % geöffnet werden.

Das Produkt darf nicht bei technischen Mängeln betrieben werden.

Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

2.2 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beinhaltet Sicherheitshinweise, die bei allen Arbeiten an und mit dem Produkt immer beachtet werden müssen. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden und einen dauerhaften Betrieb des Produkts zu gewährleisten, lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam und befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt alle Sicherheitshinweise.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Warnhinweise am Produkt und in der Dokumentation beachten.
- Alle Sicherheitshinweise des Modulherstellers einhalten.
- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind (siehe Kapitel 5.2, Seite 52).

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch spannungsführende DC-Kabel

DC-Kabel, die an dem Sonnenlicht ausgesetzten PV-Modulen angeschlossen sind, stehen unter Spannung. Das Berühren spannungsführender Kabel führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor dem Anschluss der DC-Kabel sicherstellen, dass die DC-Kabel spannungsfrei sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch Erdungsfehler

Bei einem Erdungsfehler können vermeintlich geerdete Teile des PV-Kraftwerks unter Spannung stehen. Das Berühren fehlerhaft geerdeter Teile des PV-Kraftwerks führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass kein Erdungsfehler vorliegt.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch beschädigtes Produkt

Durch den Betrieb eines beschädigten Produkts können Gefahrensituationen entstehen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Das Produkt nur im technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betreiben.
- Das Produkt regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen prüfen.
- Sicherstellen, dass alle externen Sicherheitseinrichtungen jederzeit frei zugänglich sind.
- Sicherstellen, dass die Funktion aller Sicherheitseinrichtungen gewährleistet ist.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag auch bei AC- und DC-seitig getrenntem Wechselrichter

Die Vorladebaugruppe der Bestelloption "Q at Night" steht auch bei geöffneter AC-Trenneinrichtung und geöffneter DC-Schalteinrichtung unter Spannung. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Wechselrichter ausschalten.
- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Schutzabdeckungen nicht entfernen.
- Warnhinweise beachten.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ WARNUNG

Lebensgefährlicher Stromschlag beim Betreten des PV-Feldes

Die Erdschlussüberwachung bietet keinen Personenschutz. PV-Module, die mit Erdschlussüberwachung geerdet sind, führen Spannung gegen Erde ab. Beim Betreten des PV-Feldes kann es zu lebensgefährlichen Stromschlägen kommen.

- Sicherstellen, dass der Isolationswiderstand des PV-Feldes den Minimalwert überschreitet. Der Minimalwert des Isolationswiderstandes beträgt: 1 kΩ.
- Vor Betreten des PV-Feldes PV-Module in den isolierten Betrieb schalten.
- Das PV-Kraftwerk als elektrisch geschlossenen Bereich ausführen.

⚠ WARNUNG

Lebensgefährlicher Stromschlag bei unverriegeltem Produkt

Durch das unverriegelte Produkt haben Unbefugte Zugang zu Bauteilen, an denen lebensgefährliche Spannungen anliegen. Das Berühren spannungsführender Bauteile kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Das Produkt immer schließen und verriegeln.
- Die Schlüssel entfernen.
- Die Schlüssel an einem sicheren Ort aufbewahren.
- Sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zugang zum elektrisch geschlossenen Bereich haben.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch versperrte Fluchtwege

Versperrte Fluchtwege können in Gefahrensituationen zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen. Das Öffnen von 2 gegenüberliegenden Produkten kann den Fluchtweg blockieren. Es muss gewährleistet sein, dass der Fluchtweg zu jeder Zeit frei begehbar ist.

- Ein Fluchtweg muss zu jeder Zeit vorhanden sein. Dabei richtet sich die Mindestdurchgangsbreite nach den vor Ort gültigen Normen.
- Keine Gegenstände im Bereich des Fluchtweges ablegen oder abstellen.
- Stolperfallen aus den Fluchtwegen entfernen.

⚠ WARNUNG

Brandgefahr durch Nichteinhalten von Drehmomenten an stromführenden Schraubverbindungen

Das Nichteinhalten der geforderten Drehmomente verringert die Stromtragfähigkeit der stromführenden Schraubverbindungen und die Übergangswiderstände erhöhen sich. Dadurch können Bauteile überhitzen und Feuer fangen.

- Sicherstellen, dass stromführende Schraubverbindungen immer mit dem in diesem Dokument angegebenen Drehmoment ausgeführt sind.
- Bei allen Arbeiten nur geeignetes Werkzeug verwenden.
- Erneutes Nachziehen von stromführenden Schraubverbindungen vermeiden, da dadurch unzulässig hohe Drehmomente entstehen können.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile

Einige Bauteile des Produkts können sich während des Betriebes stark erhitzen. Das Berühren dieser Bauteile kann zu Verbrennungen führen.

- Warnhinweise an allen Bauteilen beachten.
- Entsprechend gekennzeichnete Bauteile während des Betriebes nicht berühren.
- Nach dem Ausschalten des Produkts warten, bis heiße Bauteile ausreichend abgekühlt sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

Sachschäden durch eindringenden Staub oder Feuchtigkeit

Durch das Eindringen von Staub oder Feuchtigkeit können Sachschäden entstehen und die Funktion des Produkts kann beeinträchtigt werden.

- Das Gehäuse nicht bei Niederschlag oder einer Luftfeuchtigkeit außerhalb der Grenzwerte öffnen. Die Grenzwerte der Luftfeuchtigkeit betragen: 15 % ... 95 %.
- Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn die Umgebung trocken und staubfrei ist.
- Der Betrieb des Produkts ist nur in geschlossenem Zustand gestattet.
- Die externe Versorgungsspannung nach dem Aufstellen und der Montage des Produkts anschließen.
- Bei Unterbrechung der Installationsarbeiten oder der Inbetriebnahme alle Gehäuseteile montieren.
- Das Gehäuse schließen und verriegeln.
- Das Produkt im geschlossenen Zustand lagern.
- Das Produkt an einem trockenen, überdachten Ort lagern.
- Die Temperatur am Lagerort muss im vorgegebenen Bereich liegen. Der Temperaturbereich beträgt: −25 °C ... +70 °C.

ACHTUNG

Beschädigung elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung

Durch elektrostatische Entladungen können elektronische Bauteile beschädigt oder zerstört werden.

- Bei Arbeiten am Produkt ESD-Schutzvorschriften beachten.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Elektrostatische Ladung durch Berühren geerdeter Gehäuseteile oder anderer geerdeter Elemente ableiten. Erst dann elektronische Bauteile berühren.

2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Immer geeignete Schutzausrüstung tragen

Tragen Sie bei allen Arbeiten am Produkt immer die für die jeweilige Tätigkeit geeignete persönliche Schutzausrüstung.

Folgende persönliche Schutzausrüstung wird mindestens vorausgesetzt:

- ☐ Bei trockener Umgebung Sicherheitsschuhe der Kategorie S3 mit durchtrittsicherer Sohle und Stahlkappe
- ☐ Bei Niederschlag und feuchtem Boden Sicherheitsstiefel der Kategorie S5 mit durchtrittsicherer Sohle und Stahlkappe
- ☐ Eng anliegende Arbeitskleidung aus 100 % Baumwolle
- ☐ Geeignete Arbeitshose
- ☐ Angepasster Gehörschutz
- ☐ Schutzhandschuhe

Anderweitig vorgeschriebene Schutzausrüstung ist entsprechend zu ergänzen.

3 Produktüberblick

3.1 Aufbau des Wechselrichters

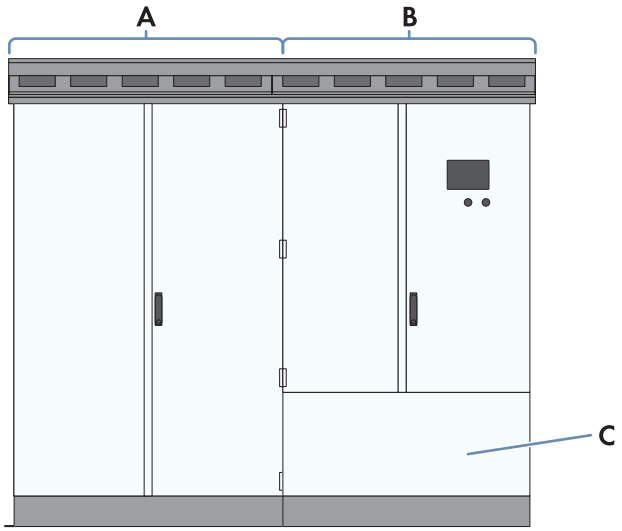


Abbildung 1: Aufbau des Wechselrichters

Position	Bezeichnung
A	Wechselrichter-Schrank
B	Anschluss-Schrank
C	Anschlussbereich

3.2 Komponenten des Wechselrichters

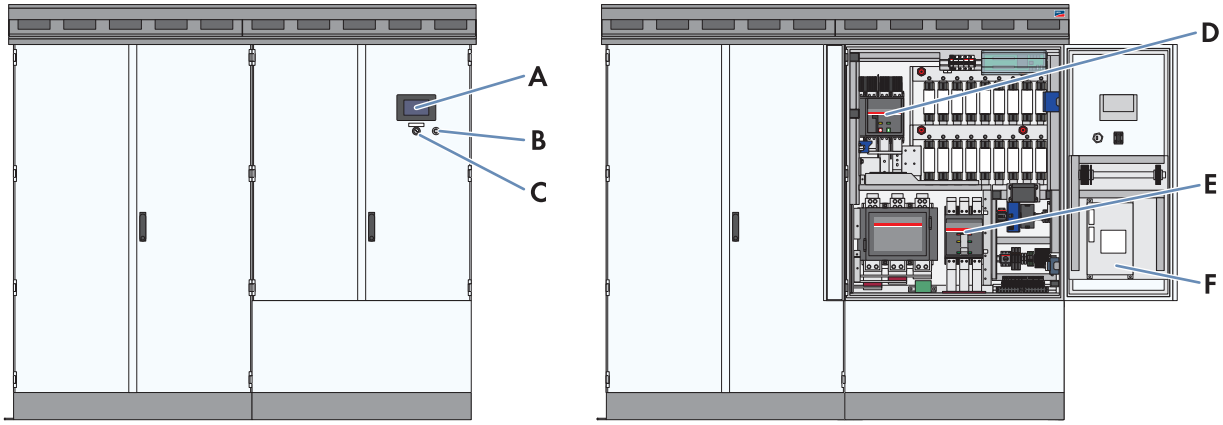


Abbildung 2: Komponenten des Wechselrichters

Position	Komponente	Beschreibung
A	Touch-Display	Am Touch-Display können Sie verschiedene Daten des Wechselrichters anzeigen lassen. Das Touch-Display dient ausschließlich als Anzeigemedium. Durch Berühren des Touch-Displays wird die Displayanzeige aktiviert.
B	Service-Schnittstelle	Die Service-Schnittstelle ermöglicht den Zugriff auf die Benutzoberfläche.
C	Schlüsselschalter	Der Schlüsselschalter schaltet den Wechselrichter ein und aus.

Position	Komponente	Beschreibung
D	DC-Schalteinrichtung	Die DC-Schalteinrichtung trennt den Wechselrichter vom PV-Generator.
E	SC-COM	Der SC-COM ist die Kommunikationseinheit des Wechselrichters. Der SC-COM stellt die Verbindung zwischen dem Wechselrichter und dem Anlagenbetreiber her.
F	AC-Trenneinrichtung	Die AC-Trenneinrichtung trennt den Wechselrichter vom MV-Transformator.

3.3 Bedien- und Anzeigeelemente

3.3.1 Funktion der Schalter

3.3.1.1 Schlüsselschalter

Mit dem Schlüsselschalter lässt sich der Wechselrichter starten und stoppen.

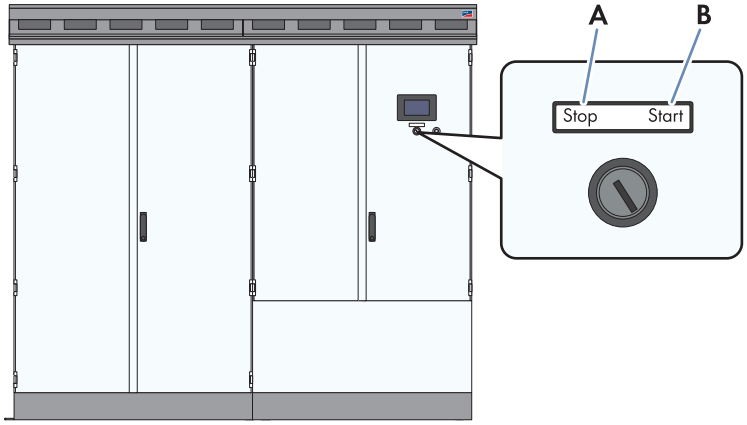


Abbildung 3: Schalterstellungen des Schlüsselschalters

Position	Bezeichnung
A	Schalterposition **Stop**
B	Schalterposition **Start**

Schalterposition Start

Wenn der Schlüsselschalter auf **Start** gedreht wird, schaltet ein Motorantrieb die DC-Schalteinrichtung zu und der Wechselrichter wechselt aus dem Betriebszustand "Stopp" in den Betriebszustand "Netzüberwachung". Bei ausreichender Einstrahlung und gültigem öffentlichen Stromnetz wechselt der Wechselrichter in den Einspeisebetrieb. Wenn die Einstrahlung zu gering und somit die Eingangsspannung zu gering ist, bleibt der Wechselrichter im Betriebszustand "Netzüberwachung".

Schalterposition Stop

Wenn der Schlüsselschalter auf **Stop** gedreht wird, während der Wechselrichter im Betriebszustand "Netzüberwachung" ist, schaltet ein Motorantrieb die DC-Schalteinrichtung aus. Der Wechselrichter wechselt in den Betriebszustand "Stopp". Wenn der Schlüsselschalter auf **Stop** gedreht wird, während der Wechselrichter im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" ist, wechselt der Wechselrichter in den Betriebszustand "Abfahren" über. Wenn das Abfahren beendet ist, werden die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung automatisch geöffnet und der Wechselrichter wechselt in den Betriebszustand "Stopp".

3.3.1.2 AC-Trenneinrichtung

Die AC-Trenneinrichtung trennt den Wechselrichter vom MV-Transformator.

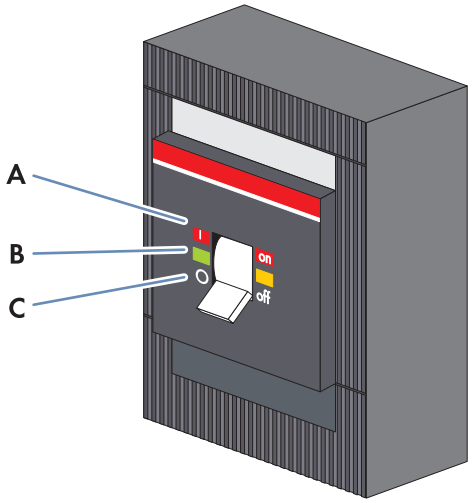


Abbildung 4: Schalterstellung der AC-Trenneinrichtung von ABB

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Schalterstellung **on**	AC-Trenneinrichtung ist geschlossen.
B	Mittlere Schalterstellung	AC-Trenneinrichtung wurde ausgelöst und ist geöffnet.
C	Schalterstellung **off**	AC-Trenneinrichtung ist geöffnet.

3.3.1.3 DC-Schalteinrichtung

Die DC-Schalteinrichtung trennt den Wechselrichter vom PV-Kraftwerk.

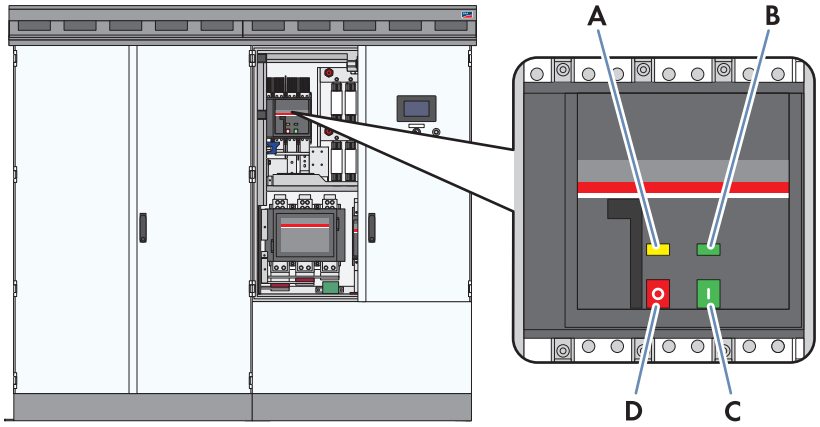


Abbildung 5: Anzeigen des DC-Lasttrennschalters

Position	Bezeichnung
A	Anzeige Federzustand
B	Positionsanzeige
C	Einschalttaste
D	Ausschalttaste

3.3.2 Touch-Display

3.3.2.1 Aufbau

Das Touch-Display dient der Anzeige von Momentanwerten und eingestellten Parametern. Das Antippen der Symbole auf dem Touch-Display aktiviert die zugehörige Funktion. Wenn das Touch-Display 5 Minuten nicht berührt wurde, wird das Display gesperrt und der angemeldete Benutzer wird abgemeldet. Sie können durch Antippen der Buchstaben "S", "M" und "A" das Display wieder entsperren.

Das Touch-Display ist in 3 Bereiche unterteilt.

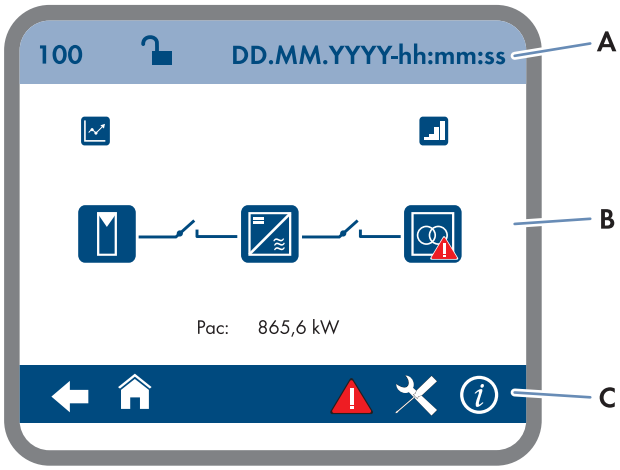


Abbildung 6: Aufbau des Touch-Displays

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Statusinfozeile	Nummer des aktiven Menüs, Anmeldestatus und Zeitangabe
B	Informationsfeld	Bereich des Hauptmenüs
C	Navigationszeile	Navigationsbereich

3.3.2.2 Erklärung der Symbole

Informationsfeld

Vom Informationsfeld gelangen Sie in folgende Untermenüs und Anzeigen:

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Liniendiagramm E-today	Diagramm 103: Darstellung der eingespeiste Energie des aktuellen Tages in kWh.
	Balkendiagramm	Diagramm 104: Darstellung der eingespeiste Energie der letzten 14 Tage in kWh.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	DC-Seite	Darstellung der Momentanwerte: • PV-Leistung in W • Isolationswiderstand in Ω • PV-Strom in A • PV-Spannung in V • Diagramme der String-Stromüberwachung – Diagramm 132 ...133: Gruppenströme der einzelnen Sunny String-Monitore – Diagramm 140 ...146: String-Ströme der einzelnen Sunny String-Monitore
	String-Stromüberwachung der DC-Seite	Darstellung der Momentanwerte der String-Stromüberwachung der einzelnen Sunny String-Monitore
	Schalter auf DC-Seite oder AC-Seite geschlossen	Wenn Sie dieses Symbol zwischen dem "DC-Seite-Symbol" und dem "Wechselrichter-Daten"-Symbol sehen, ist die DC-Schalteinrichtung geschlossen. Wenn Sie dieses Symbol zwischen dem "Wechselrichter-Daten"-Symbol und dem "AC-Seite"-Symbol sehen, ist die AC-Trenneinrichtung geschlossen.
	Schalter auf DC-Seite oder AC-Seite geöffnet	Wenn Sie dieses Symbol zwischen dem "DC-Seite"-Symbol und dem "Wechselrichter-Daten"-Symbol sehen, ist die DC-Schalteinrichtung geöffnet. Wenn Sie dieses Symbol zwischen dem "Wechselrichter-Daten"-Symbol und dem "AC-Seite"-Symbol sehen, ist die AC-Trenneinrichtung geöffnet.
	Zustand der Schalter auf DC-Seite oder AC-Seite unbekannt	Wenn Sie dieses Symbol zwischen dem "DC-Seite"-Symbol und dem "Wechselrichter-Daten"-Symbol sehen, ist der Schaltzustand der DC-Schalteinrichtung nicht bekannt. Wenn Sie dieses Symbol zwischen dem "Wechselrichter-Daten"-Symbol und dem "AC-Seite"-Symbol sehen, ist der Schaltzustand der AC-Trenneinrichtung nicht bekannt.
	Wechselrichter-Daten	Darstellung folgender Wechselrichter-Daten: • Gerätetyp • Betriebszustand • Symbol für das Netz-Menü • Symbol für die Temperaturanzeige • Symbol für die Lüfteranzeige

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	AC-Seite	Darstellung folgender Momentanwerte: • Wirkleistung in W • Blindleistung in Var • Netzfrequenz in Hz • AC-Strom in A • AC-Spannung in V
	Netz	1. Menüseite: • aktives Verfahren der Wirkleistungsbegrenzung • Soll-Wirkleistung in kW • Ist-Wirkleistung in kW 2. Menüseite: • aktives Verfahren der Blindleistungsvorgabe • Soll-Blindleistung in Var • Soll-Verschiebungsfaktor cos φ • Soll-Erregungsart des Verschiebungsfaktors • Ist-Blindleistung in Var • Ist-Verschiebungsfaktor cos φ • Ist-Erregungsart des Verschiebungsfaktors

Menü Einstellungen

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Sprachauswahl	Wenn Sie dieses Symbol wählen, öffnet sich das Menü zur Sprachauswahl.
	Helligkeitseinstellung	Wenn Sie dieses Symbol wählen, öffnet sich das Menü zur Helligkeitseinstellung.
	Zeiteinstellung	Wenn Sie dieses Symbol wählen, öffnet sich das Menü zur Zeiteinstellung.
	Formatauswahl	Wenn Sie dieses Symbol wählen, öffnet sich das Menü zur Formatauswahl.
	Passworteingabe	Wenn Sie dieses Symbol wählen, öffnet sich das Menü zur Passworteingabe.

Navigationszeile

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Zurück	Wenn Sie dieses Symbol wählen, gelangen Sie auf die zuletzt geöffnete Seite.
	Hauptseite	Wenn Sie dieses Symbol wählen, gelangen Sie auf die Hauptseite.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Einstellungen	• Sprachauswahl • Helligkeitseinstellung • Zeiteinstellung • Formatauswahl • Passworteingabe
	Informationen	• OS: Version des Betriebssystems • App.: Version der Applikationssoftware • SC-COM Version: SC-COM Software-Version • Ser.No.: Seriennummer des Wechselrichters • Hardware: Hardware-Version und Seriennummer des SC-COM
	Fehler	• ErrNo: Fehlernummer • TmsRmg: Zeit bis zum Wiedereinschalten • Msg: Fehlermeldung • Dsc: Maßnahme
 	Service	• Telefonhörer: Service kontaktieren • Werkzeug: Installateur kontaktieren

3.3.3 LEDs des SC-COM

3.3.3.1 LEDs am Gehäuse

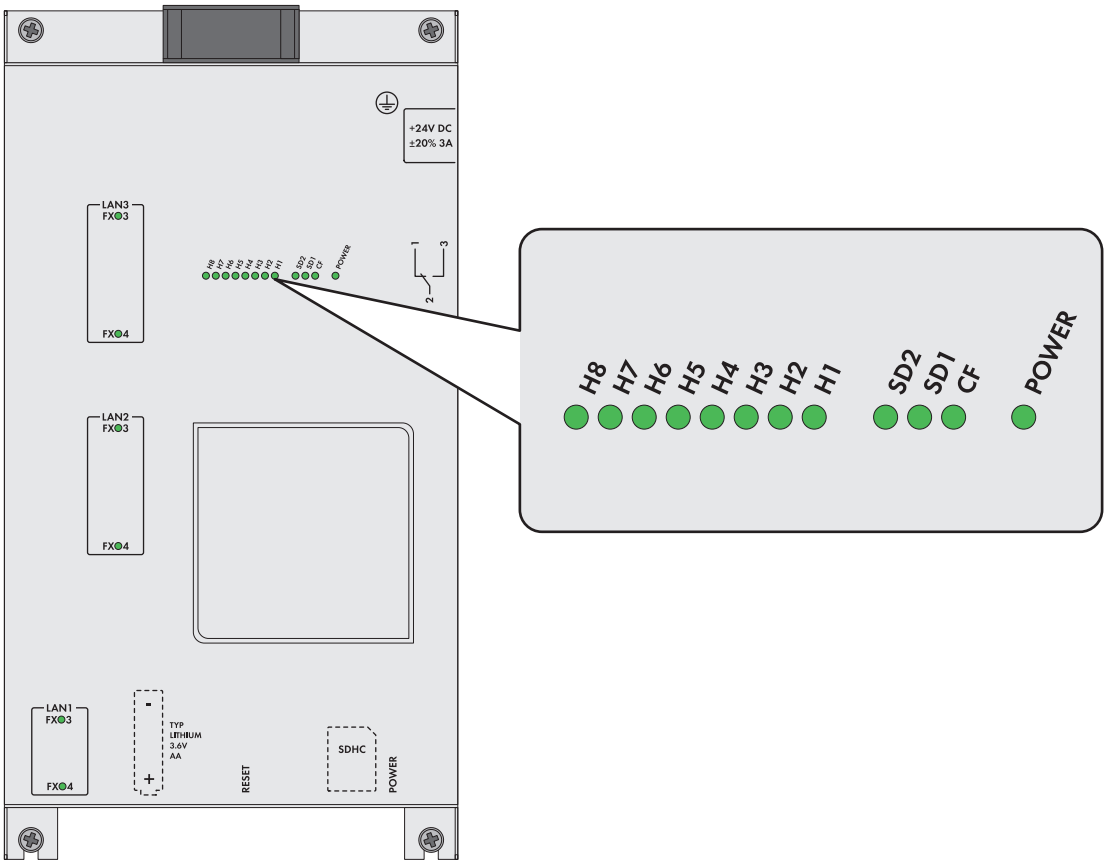


Abbildung 7: LEDs am Gehäuse

LED-Bezeichnung	Zustand	Erklärung
POWER	grün leuchtend	Der SC-COM ist mit Spannung versorgt.
	aus	Der SC-COM ist nicht mit Spannung versorgt.
SD1	grün blinkend	Schreib- oder Lesezugriff auf das Systemlaufwerk
SD2	grün blinkend	Schreib- oder Lesezugriff auf das interne Datenlaufwerk
CF	grün blinkend	Schreib- oder Lesezugriff auf den Speicher der externen SD-Karte
H1	grün blinkend	Der SC-COM sendet Daten an Sunny Portal/FTP-Server.
	grün leuchtend	Die letzte Datenübertragung an Sunny Portal/FTP-Server war erfolgreich.
	rot leuchtend	Die letzte Datenübertragung an Sunny Portal/FTP-Server ist fehlgeschlagen.
	aus	Die Datenübertragung an Sunny Portal/FTP-Server ist deaktiviert.

LED-Bezeichnung	Zustand	Erklärung
H2	grün blinkend	Der SC-COM kommuniziert mit den intern angeschlossenen Geräten.
	grün leuchtend	Innerhalb der letzten 5 Minuten hat interne Kommunikation stattgefunden.
	rot leuchtend	Es ist ein Fehler in der internen Kommunikation aufgetreten.
	aus	Seit mehr als 5 Minuten hat keine interne Kommunikation stattgefunden.
H3	rot blinkend	Der SC-COM startet.
	rot leuchtend	Es ist ein Fehler am SC-COM aufgetreten.
	grün leuchtend	Der SC-COM ist betriebsbereit.
H4	grün leuchtend	Eine interne Speicherkarte ist vorhanden und es sind weniger als 92 % des Speicherplatzes belegt.
	rot leuchtend	Der Speicherplatz der internen Speicherkarte ist vollständig belegt, die ältesten Daten werden überschrieben.
	rot blinkend	92 % des Speicherplatzes der internen Speicherkarte sind belegt.
H5	grün leuchtend	Eine externe Speicherkarte ist vorhanden und es sind weniger als 92 % des Speicherplatzes belegt.
	rot leuchtend	Speicherplatz der externen Speicherkarte ist vollständig belegt.
	rot blinkend	92 % des Speicherplatzes der externen Speicherkarte sind belegt.
	aus	Keine externe Speicherkarte vorhanden.
H6	-	frei
H7	-	frei
H8	grün blinkend	Anwendung läuft.

3.3.3.2 LEDs am Netzwerkanschluss

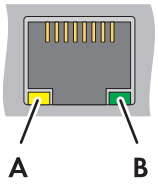


Abbildung 8: LEDs am Netzwerkanschluss

Position	LED	Farbe	Zustand	Erklärung
A	Speed	gelb	an	100-MBit-Datenübertragungsrate
			aus	10-MBit-Datenübertragungsrate

Position	LED	Farbe	Zustand	Erklärung
B	Link/Activity	grün	an	Verbindung (Link) hergestellt.
			blinkend	Der SC-COM sendet oder empfängt Daten (Activity)
			aus	Keine Verbindung hergestellt.

3.3.3.3 LEDs der LWL-Anschlüsse

Optional sind bei dem SC-COM die LWL-Anschlüsse vorverkabelt. Wenn Sie die Lichtwellenleiter an die Spleißbox des Wechselrichters anschließen, können Sie an den LEDs des SC-COM den Zustand der Verbindung ablesen.

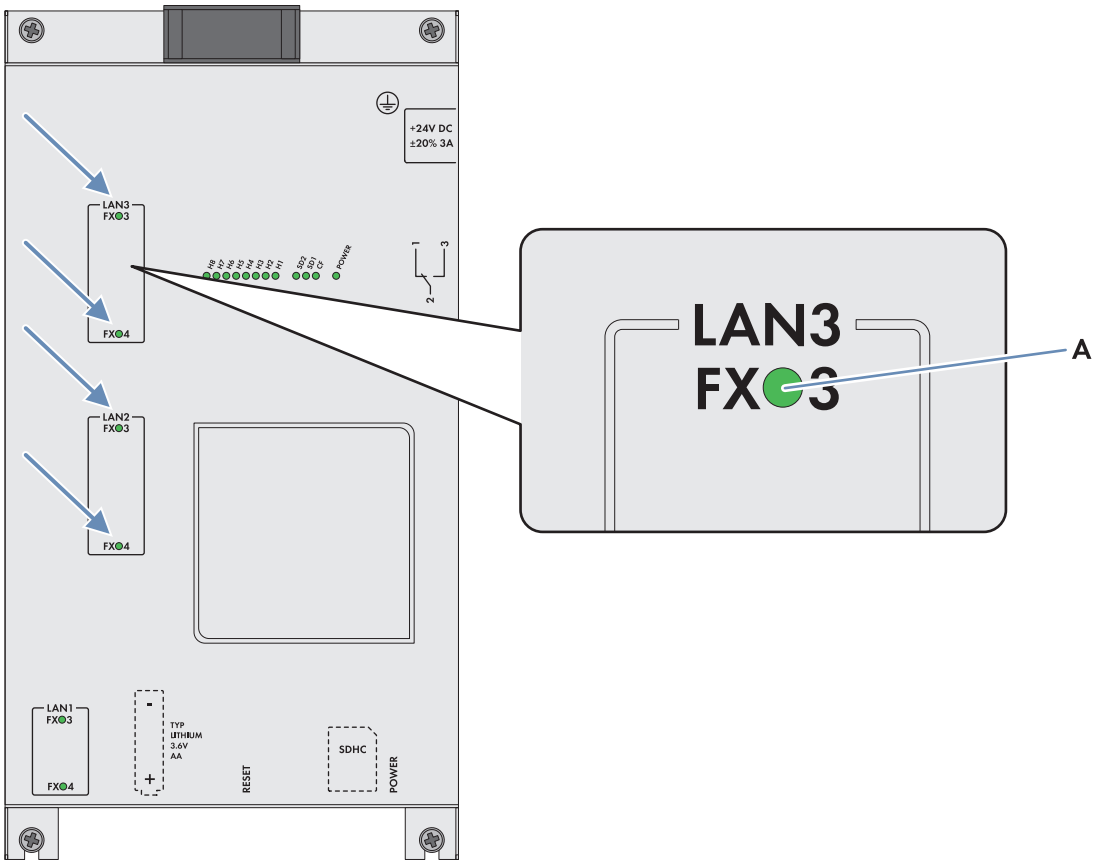


Abbildung 9: LEDs für den Zustand der LWL-Verbindung

Position	LED	Farbe	Zustand	Erklärung
A	Link / Activity	grün	an	Verbindung (Link) hergestellt.
			blinkend	Der SC-COM sendet oder empfängt Daten (Activity).
			aus	Keine Verbindung hergestellt.

3.3.4 Benutzeroberfläche

3.3.4.1 Aufbau der Benutzeroberfläche

Über die Benutzeroberfläche können Sie die Kommunikation der Geräte Ihres PV-Kraftwerks einstellen, den Wechselrichter parametrieren sowie Fehlermeldungen und die Betriebsdaten ablesen.

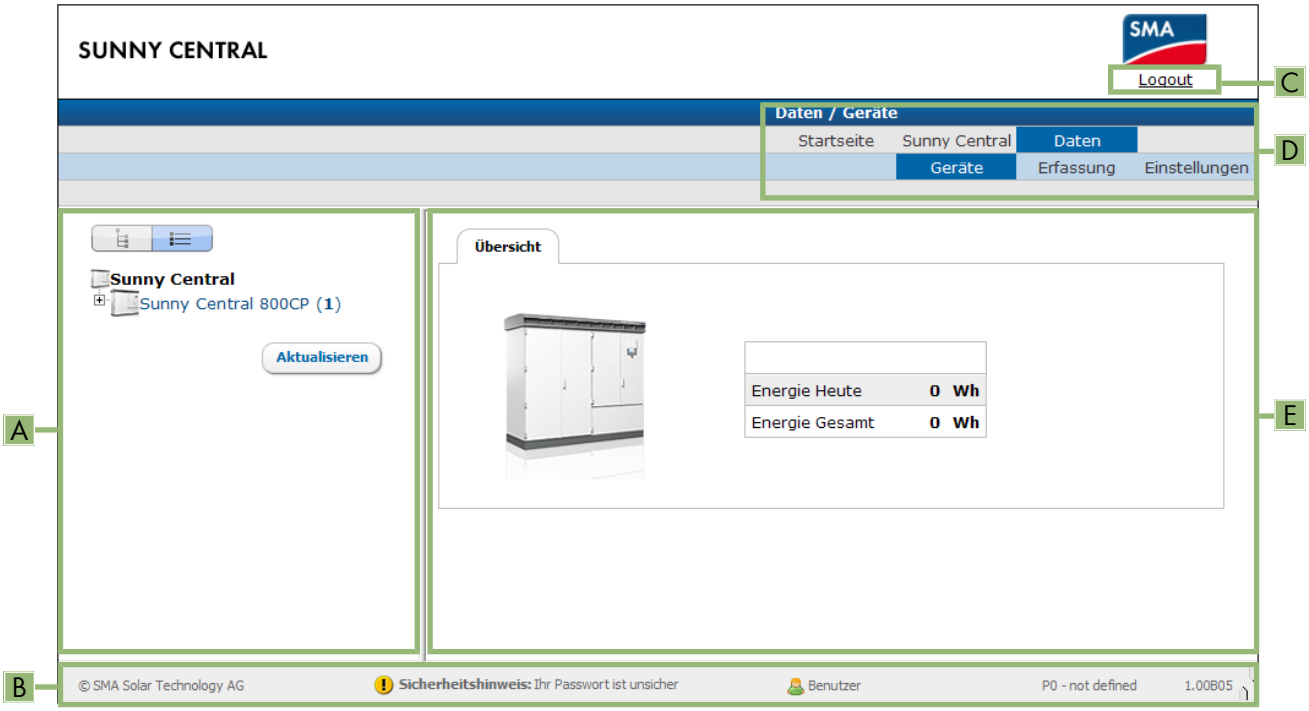


Abbildung 10: Aufbau der Benutzeroberfläche (Beispiel)

Position	Bezeichnung
A	Strukturansicht oder Geräteansicht
B	Statusleiste
C	Schaltfläche zum Abmelden
D	Navigationsleiste
E	Inhaltsbereich

3.3.4.2 Strukturansicht und Geräteansicht

In der Strukturansicht und in der Geräteansicht können Sie Daten der einzelnen Geräte Ihres PV-Kraftwerks abrufen. Je nach Ansicht werden die Geräte unterschiedlich sortiert angezeigt.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Strukturansicht	In der Strukturansicht zeigt die Benutzeroberfläche die Geräte in der Reihenfolge an, in der die Geräte am Datenbus angeschlossen sind.
	Geräteansicht	In der Geräteansicht zeigt die Benutzeroberfläche alle Geräte nach Gerätetyp sortiert an. Die Zahl in Klammern gibt die Anzahl der Geräte eines Gerätetyps an.

3.3.4.3 Statussymbole

Abhängig vom Zustand der Gerätekommunikation werden die Gerätesymbole in der Struktur- oder Geräteansicht mit verschiedenen Statussymbolen angezeigt.

Symbol	Erklärung
	Der Wechselrichter ist betriebsbereit.

Symbol	Erklärung
	Es liegt ein Fehler im Wechselrichter vor.
	Es ist ein Fehler in der Kommunikation mit dem Wechselrichter aufgetreten.

3.4 Symbole auf dem Produkt

Im Folgenden finden Sie eine Erklärung aller Symbole, die sich auf dem Wechselrichter und auf dem Typenschild befinden.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	CE-Kennzeichnung	Das Produkt entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
	Schutzklasse I	Die Betriebsmittel sind mit dem Schutzleitersystem des Produkts verbunden.
	Schutzart IP54	Das Produkt ist gegen Staubablagerungen im Innenraum und gegen Spritzwasser aus allen Richtungen geschützt.
	Warnung vor einer Gefahrenstelle	Dieses Warnzeichen macht auf Gefahrenstellen aufmerksam. Seien Sie bei Arbeiten am Produkt besonders aufmerksam und vorsichtig.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen. Alle Arbeiten am Produkt dürfen ausschließlich durch Fachkräfte erfolgen.
	Warnung vor heißer Oberfläche	Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs. Lassen Sie vor allen Arbeiten das Produkt ausreichend abkühlen. Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung, z. B. Sicherheitshandschuhe.
	Gehörschutz benutzen	Das Produkt erzeugt laute Geräusche. Tragen Sie bei Arbeiten am Produkt einen Gehörschutz.
	Dokumentation beachten	Beachten Sie alle Dokumentationen, die mit dem Produkt geliefert werden.

4 Inbetriebnahme

4.1 Sicherheit bei der Inbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Warnhinweise am Produkt und in der Dokumentation beachten.
- Alle Sicherheitshinweise des Modulherstellers einhalten.
- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind (siehe Kapitel 5.2, Seite 52).

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch Erdungsfehler

Bei einem Erdungsfehler können vermeintlich geerdete Teile des PV-Kraftwerks unter Spannung stehen. Das Berühren fehlerhaft geerdeter Teile des PV-Kraftwerks führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass kein Erdungsfehler vorliegt.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

ACHTUNG

Sachschäden durch eindringenden Staub oder Feuchtigkeit

Durch das Eindringen von Staub oder Feuchtigkeit können Sachschäden entstehen und die Funktion des Produkts kann beeinträchtigt werden.

- Das Gehäuse nicht bei Niederschlag oder einer Luftfeuchtigkeit außerhalb der Grenzwerte öffnen. Die Grenzwerte der Luftfeuchtigkeit betragen: 15 % ... 95 %.
- Wartungsarbeiten nur durchführen, wenn die Umgebung trocken und staubfrei ist.
- Der Betrieb des Produkts ist nur in geschlossenem Zustand gestattet.
- Die externe Versorgungsspannung nach dem Aufstellen und der Montage des Produkts anschließen.
- Bei Unterbrechung der Installationsarbeiten oder der Inbetriebnahme alle Gehäuseteile montieren.
- Das Gehäuse schließen und verriegeln.
- Das Produkt im geschlossenen Zustand lagern.
- Das Produkt an einem trockenen, überdachten Ort lagern.
- Die Temperatur am Lagerort muss im vorgegebenen Bereich liegen. Der Temperaturbereich beträgt: −25 °C ... +70 °C.

4.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

☐ Alle Komponenten dürfen keine Beschädigungen aufweisen.

☐ Alle Komponenten müssen ordnungsgemäß installiert sein.

☐ Alle Komponenten müssen ordnungsgemäß geerdet sein.

☐ Alle Transportsicherungen und Trockenmittelbeutel müssen entfernt sein.

☐ Alle Kabel des Wechselrichters müssen ordnungsgemäß verlegt und angeschlossen sein.
☐ Alle Türen und Verriegelungen müssen ordnungsgemäß funktionieren.
☐ Alle Dokumentationen müssen vorhanden sein.
☐ Alle Aufkleber müssen vorhanden sein.

4.3 Sichtprüfung und mechanische Prüfung

4.3.1 Reihenfolge bei der Sichtprüfung und mechanischen Prüfung

Vorgehensweise		Siehe
1.	Sicherstellen, dass die Mindestabstände eingehalten sind.	Kapitel 12.1.1, Seite 151
2.	Sicherstellen, dass die Erdungsschiene fachgerecht mit der Außenerdungsanlage verbunden ist.	
3.	Sicherstellen, dass der Anschluss von Kabeln für Kommunikation, Regelung, Versorgungsspannung und Überwachung korrekt ausgeführt ist.	Kapitel 4.3.2, Seite 29
4.	Sicherstellen, dass die am Installationsort hergestellten Hochstromkontakte korrekt angeschlossen sind.	Kapitel 4.3.3, Seite 30
5.	Sicherstellen, dass die ab Werk hergestellten Hochstromkontakte korrekt angeschlossen sind.	Kapitel 4.3.4, Seite 30
6.	Sicherstellen, dass die Anschluss-Schienen keine Verfärbungen aufweisen. Wenn die Anschluss-Schienen Verfärbungen aufweisen, wenden Sie sich an uns (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).	
7.	Sicherstellen, dass die Einstellungen der Schalteinrichtungen korrekt vorgenommen sind.	Kapitel 4.3.5, Seite 30
8.	Sicherstellen, dass die Steckverbinder korrekt angeschlossen sind.	Kapitel 4.3.6, Seite 31

4.3.2 Anschluss von Kabeln für Kommunikation, Regelung, Versorgungsspannung und Überwachung prüfen

Prüfpunkt	Tätigkeiten
Kabel	Sicherstellen, dass der Kabeltyp, der Kabelquerschnitt, die Anzahl der Kabel und die Kabelbeschriftung mit den Angaben im Stromlaufplan übereinstimmen.
Anschluss der Kabel	Sicherstellen, dass der Anschluss der Kabel mit den Angaben im Stromlaufplan übereinstimmt. Wenn kein externer Schnell-Stopp angeschlossen wird, sicherstellen, dass die Anschlüsse entsprechend dem Stromlaufplan mit einer Drahtbrücke verdrahtet sind.
Isolierung der Kabel	Sicherstellen, dass die Kabel ordnungsgemäß abisoliert sind. Dabei darf die Isolierung den Kontakt mit der Anschlussklemme nicht verhindern.
Aderendhülsen	Sicherstellen, dass die Aderendhülsen korrekt angepresst sind und keine Litzen mehr zu sehen sind.
Kabelabfangschienen	Sicherstellen, dass die Kabel ausreichend an den Kabelabfangschienen befestigt sind.
Schirmklemmbügel	Sicherstellen, dass der Kontakt des Kabelschirms mit der Schirmschiene hergestellt ist.

4.3.3 Am Installationsort hergestellte Hochstromkontakte prüfen

Prüfpunkt	Tätigkeiten
Kabel	Sicherstellen, dass der Kabeltyp, der Kabelquerschnitt, die Anzahl der Kabel und die Kabelbeschriftung mit den Angaben im Stromlaufplan übereinstimmen.
Hochstromkontakte	Prüfen, ob die am Installationsort hergestellten Hochstromkontakte mit einem korrekten Drehmoment angezogen sind. Wenn das Drehmoment nicht korrekt ist, den Hochstromkontakt lösen, reinigen und mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen.
Kabelschuhe	Sicherstellen, dass die Kabelschuhe auf Stoß aufgequetscht sind.
Kabelabfangschienen	Sicherstellen, dass die Kabel ausreichend an den Kabelabfangschienen befestigt sind.

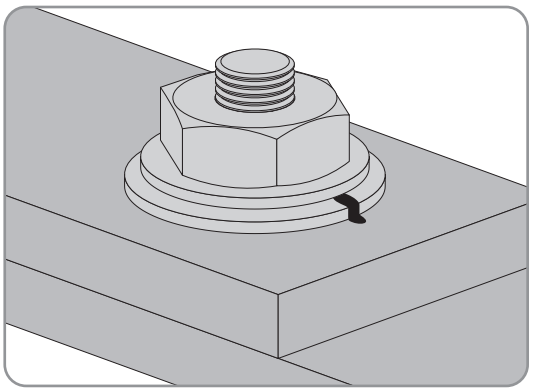
4.3.4 Ab Werk hergestellte Hochstromkontakte prüfen

Ab Werk hergestellte Hochstromkontakte

Ab Werk hergestellte Hochstromkontakte sind abgezeichnet. Das bedeutet, dass das Drehmoment den Vorgaben entspricht, wenn die Abzeichnung nicht beschädigt ist und wie in Abbildung dargestellt über die Schraubverbindung verläuft.

Vorgehen:

- Prüfen, ob die ab Werk hergestellten Hochstromkontakte korrekt abgezeichnet sind.



Wenn ein Hochstromkontakt nicht korrekt abgezeichnet ist, den Hochstromkontakt lösen, mit dem erforderlichen Drehmoment anziehen und erneut abzeichnen.

4.3.5 Einstellungen der Schalteinrichtungen prüfen

Prüfpunkt	Tätigkeiten
AC-Leistungsschalter	Sicherstellen, dass die Einstellungen mit den Angaben im Stromlaufplan übereinstimmen.
GFDI	
Hygrostat	

4.3.6 Steckverbinder prüfen

Prüfpunkt	Tätigkeiten
Steckverbinder am CAN-Bus	Sicherstellen, dass alle Steckverbinder fest sitzen.
Steckverbinder am SC20cont	
Steckverbinder an der Wechselrichter-Brücke	
Steckverbinder an der Kommunikationseinheit	
Steckverbinder am Hub	
Steckverbinder am Router	

4.4 Zuschalten und Messen

4.4.1 Reihenfolge beim Zuschalten und Messen

1. Mit dem Stufenschalter am MV-Transformator die Spannung des öffentlichen Stromnetzes einstellen (siehe Dokumentation des MV-Transformators).
2. Transformatorfeld und Ringfeld der Mittelspannungsschaltanlage einschalten (siehe Dokumentation der Mittelspannungsschaltanlage).
3. Spannungen der Primär- und Sekundärseite des MV-Transformators messen und im Inbetriebnahmeprotokoll protokollieren.
4. Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung im zulässigen Spannungsbereich des Wechselrichters von −10 % bis +15 % liegt.
5. Ausgangsspannung des Wechselrichters prüfen (siehe Kapitel 4.4.2, Seite 31).
6. DC-Spannung prüfen (siehe Kapitel 4.4.3, Seite 32).
7. Schutzabdeckungen montieren (siehe Kapitel 9.1.2, Seite 81).
8. Blenden montieren (siehe Kapitel 9.1.1, Seite 80).
9. Versorgungsspannung und AC-Trenneinrichtung einschalten (siehe Kapitel 4.4.4, Seite 32).

4.4.2 Ausgangsspannung des Wechselrichters prüfen

1. Mit dem Drehfeldmesser an den AC-Anschlusslaschen messen, ob ein rechtes Drehfeld angeschlossen ist.

   Wenn ein linkes Drehfeld angeschlossen ist, sind 2 Außenleiter falsch angeschlossen.

   - L1 und L3 vertauscht anschließen.
2. Prüfen, ob die AC-Spannung annähernd gleich der Nennspannung des Wechselrichters ist. Dabei an den AC-Anschlusslaschen die AC-Spannung zwischen den Anschlüssen messen und im Inbetriebnahmeprotokoll protokollieren.

   Wenn die AC-Spannung stark von der Nennspannung des Wechselrichters abweicht, Übersetzungsverhältnis des MV-Transformators durch schaltberechtigte Person anpassen lassen.

4.4.3 DC-Spannung prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Lichtbögen bei falschem Anschluss des Messgeräts

Beim falschen Kontaktieren der Messpunkte kann ein Lichtbogen entstehen. Bei einem Lichtbogenereignis sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.

- Passenden Messbereich am Messgerät auswählen.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Korrekte Messpunkte wählen.

ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch zu hohe DC-Spannungen

Die DC-Spannung des PV-Generators darf nicht größer sein als die maximale Spannung des Wechselrichters.

- Sicherstellen, dass die Spannung maximal 1.000 V beträgt.

Vorgehen:

1. DC-Spannung für jeden Eingang messen und im Inbetriebnahmeprotokoll protokollieren. Dabei die Anschlusslaschen für DC+ und DC− als Prüfpunkte verwenden.
2. Prüfen, ob DC-Spannungen innerhalb der maximalen DC-Spannung des Wechselrichters liegen.

   Wenn die DC-Spannungen voneinander abweichen oder die maximale DC-Spannung überschreiten, sicherstellen, dass Verkabelung der PV-Module gemäß Schaltplan ausgeführt wurde.
3. Korrekte Polarität für jeden Eingang sicherstellen.
4. DC-Spannung für jeden ungeerdeten Pol gegen Erde messen und im Inbetriebnahmeprotokoll protokollieren. Dabei Anschlusslaschen des ungeerdeten Pols und Erdungsschiene als Prüfpunkte verwenden.

   ☑ Spannungsabfall ist messbar.

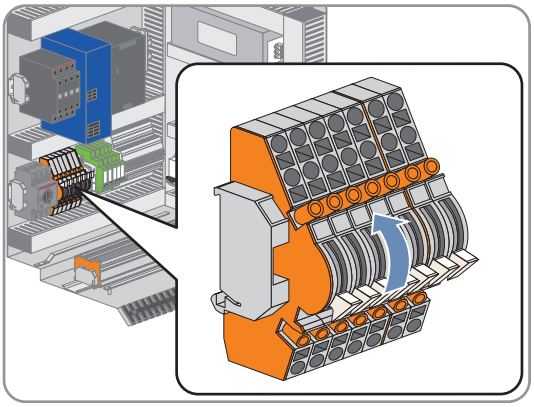
   ✖ Spannungsabfall ist nicht messbar?

   Es liegt ein Erdschluss vor.

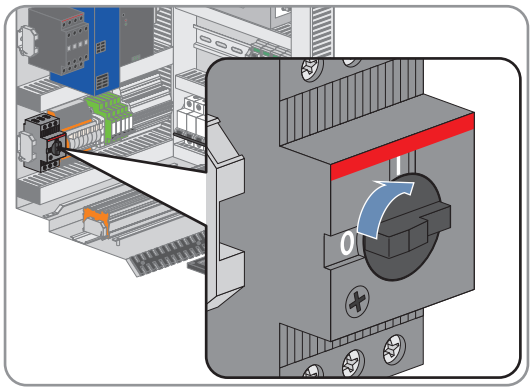
   - Erdschluss beseitigen.

4.4.4 Versorgungsspannung und AC-Trenneinrichtung einschalten

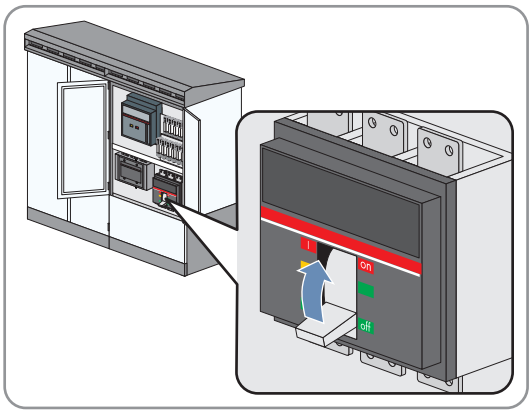
1. Prüf- und Trennklemmen schließen.



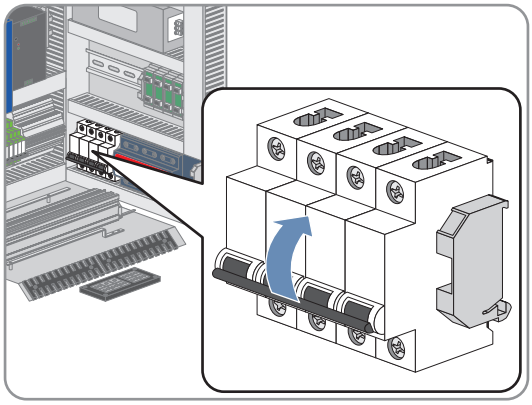
2. Den Motorschutzschalter der Netzüberwachung einschalten.



3. Den AC-Leistungsschalter einschalten.



4. Den Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung einschalten.



☑ Elektronische Bauteile des Wechselrichters schalten an.

☑ Die Lüfter schalten ein und saugen Luft durch die Lufteintrittsöffnungen.

✖ Die Lüfter schalten nicht ein?

- Service kontaktieren (siehe Kapitel 13, Seite 159).

4.5 Funktionsprüfung

4.5.1 Lüfter prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Lichtbogen beim Berühren von spannungsführenden Bauteilen

- Den Wechselrichter ausschalten und mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Wechselrichter freischalten (siehe Kapitel 5, Seite 52).

Vorgehen:

1. Den Wechselrichter auf **Stop** schalten.
2. Versorgungsspannung zuschalten (siehe Kapitel 5.3.1, Seite 54).

☑ Die Lüfter laufen kurz an.

✖ Die Lüfter starten nicht?

- SMA Service Line kontaktieren.

4.5.2 Heizungen und Hygrostat prüfen

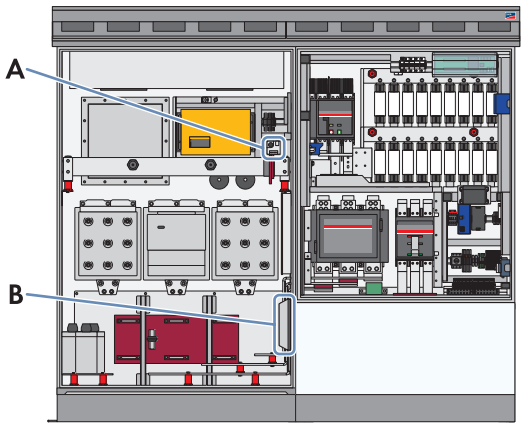


Abbildung 11: Position der Heizung und des Hygrostats

Position	Bezeichnung
A	Hygrostat
B	Heizung

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Lichtbogen beim Berühren von spannungsführenden Bauteilen

- Den Wechselrichter ausschalten und mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Wechselrichter freischalten (siehe Kapitel 5, Seite 52).

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile

Einige Bauteile des Produkts können sich während des Betriebes stark erhitzen. Das Berühren dieser Bauteile kann zu Verbrennungen führen.

- Warnhinweise an allen Bauteilen beachten.
- Entsprechend gekennzeichnete Bauteile während des Betriebes nicht berühren.
- Nach dem Ausschalten des Produkts warten, bis heiße Bauteile ausreichend abgekühlt sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Vorgehen:

1. Den Wechselrichter auf **Stop** schalten (siehe Kapitel 5.2.1, Seite 52).
2. Versorgungsspannung zuschalten (siehe Kapitel 5.3.1, Seite 54).

3. Hygrostat auf den minimalen Wert stellen. Dazu das Einstellrad leicht herausziehen.

   Tipp: Das Hygrostat ist richtig eingestellt, wenn das Relais des Hygrostats hörbar klickt.

4. Prüfen, ob die Heizungen nach einer Verzögerungszeit von 5 Minuten Wärme abstrahlen.

   Wenn die Heizungen keine Wärme abstrahlen, wenden Sie sich an uns (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

5. Hygrostat auf den Ausgangswert zurück stellen. Dazu das Einstellrad wieder gegen das Hygrostat drücken. Der Ausgangswert des Hygrostats ist auf dem Hygrostat vermerkt.

4.6 Konfiguration

4.6.1 Netzwerkeinstellungen am Computer vornehmen

Bevor Sie mit Ihrem Computer auf den Wechselrichter zugreifen können, müssen Sie den Computer auf die Netzwerkeinstellungen des Wechselrichters konfigurieren. Zu den Netzwerkeinstellungen gehören die IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server-Adresse.

Die Kommunikationsschnittstelle des Wechselrichters verfügt über 3 LAN-Schnittstellen zu den angeschlossenen Netzwerkteilnehmern. Die IP-Adresse, die Sie in Ihrem Computer einstellen, hängt davon ab, ob Sie Ihren Computer an die Service-Schnittstelle des Wechselrichters, an das Regelungsnetzwerk oder an das Monitoring-Netzwerk anschließen.

Netzwerk	Werkseitig eingestellte IP-Adresse
LAN1: Service-Schnittstelle des Wechselrichters	192.168.100.2*
LAN2: Regelungsnetzwerk	172.24.1.51
LAN3: Monitoring-Netzwerk	172.16.1.51

* Diese IP-Adresse kann nicht geändert werden.

i Administratorrechte im Betriebssystem

Für die Inbetriebnahme der Kommunikationseinheit benötigen Sie die entsprechenden Administratorrechte, um die Netzwerkeinstellungen des Computers zu ändern.

- Bei Fragen zu den Administratorrechten den Netzwerkadministrator kontaktieren.

Vorgehen:

1. IP-Adresse des Computers notieren.
2. IP-Adresse des Computers auf den Adressbereich der Kommunikationseinheit anpassen.

4.6.2 Hinweise zum Einbinden des Wechselrichters in ein lokales Netzwerk

i Lokales Netzwerk vor Angriffen aus dem Internet schützen

- Wenn das lokale Netzwerk über das Internet erreichbar sein soll, können Sie eine Port-Weiterleitung über Ihren Router einrichten oder ein VPN erstellen. Es wird empfohlen, ein VPN zu verwenden.
- Um das lokale Netzwerk vor Angriffen aus dem Internet zu schützen, führen Sie geeignete Sicherheitsmaßnahmen durch, z. B. durch Einrichten einer Firewall und Vergabe von sicheren Passwörtern.

Es wird die Verwendung einer statischen IP-Adresse empfohlen. Die IP-Adresse können Sie selbst bestimmen. Nutzen Sie den Adressbereich, den Ihr Router zur Verfügung stellt. Lesen Sie bei Bedarf in der Anleitung des Routers nach.

Wenn Sie zur automatischen Regelung Ihres PV-Kraftwerkes einen Power Plant Controller verwenden, ist eine dynamische IP-Adresse mit DHCP nicht möglich.

Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information "Anlagenkommunikation in Photovoltaik-Großanlagen" unter www.SMA-Solar.com.

4.6.3 Wechselrichter für statisches Netzwerk konfigurieren

Sie können die IP-Adresse des Wechselrichters für das Regelungsnetzwerk und Monitoring-Netzwerk über die Benutzeroberfläche konfigurieren. Sie können alternativ die Netzwerkeinstellungen des Wechselrichters auch über die XML-Datei **custom.xml** vornehmen (siehe Kapitel 4.6.14, Seite 48).

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Netzwerk** wählen.
3. Im Feld **IP-Adresse** die statische IP-Adresse eingeben, unter der der Wechselrichter im lokalen Netzwerk erreichbar sein soll.
4. Im Feld **Subnet-Maske** die Subnetzmaske Ihres Netzwerks eingeben.
5. Im Feld **Gateway-Adresse** die IP-Adresse des Gateways Ihres Netzwerks eingeben. Üblicherweise ist hier die IP-Adresse des Routers einzutragen.
6. Im Feld **DNS-Server-Adresse** die IP-Adresse des DNS-Servers (Domain Name System) eingeben. Üblicherweise ist hier die IP-Adresse des Routers einzutragen.
7. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
8. Schaltfläche [**Bestätigen**] wählen.

4.6.4 Netzwerk-Ports anpassen

Wenn der Wechselrichter über das Internet erreichbar sein soll, damit Sie z. B. über das Sunny Portal direkt auf den Wechselrichter zugreifen können, müssen Sie in Ihrem Router eine Port-Weiterleitung einrichten. Bei der Port-Weiterleitung ist es gegebenenfalls erforderlich, die Netzwerk-Ports anzupassen.

Für die verschiedenen Dienste benutzt die Kommunikationseinheit des Wechselrichters 4 Netzwerk-Ports. Wenn diese Ports innerhalb Ihres Netzwerks für andere Anwendungen reserviert sind, können Sie die Ports umstellen.

i Anpassung der Netzwerk-Ports

Testen Sie den Zugriff auf die Benutzeroberfläche, bevor Sie die Einstellung **Virtueller öffentlicher HTTP-Port** auf der Benutzeroberfläche verändern. In den meisten Fällen ist ein manuelles Ändern der Einstellungen nicht notwendig, da der Router die Anfragen über das Netzwerk automatisch an die richtigen Ports weiterleitet. Nehmen Sie vor der Anpassung der Ports Kontakt mit Ihrem Netzwerkadministrator auf.

i Nicht autorisierter Zugriff auf den Wechselrichter

Wenn Sie das Modbus-Protokoll aktivieren, ist ein nicht autorisierter Zugriff auf den Wechselrichter möglich. Dabei können Anwender ohne Passwort die Momentanwerte unterstützter Geräte auslesen und unter anderem die Systemzeit ändern. Es wird empfohlen, ein VPN zu verwenden.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Netzwerk** wählen.
3. Im Feld **Virtueller öffentlicher HTTP-Port** den Port eingeben, der im Router für den HTTP-Zugang freigegeben ist. Über diesen Port ist die Benutzeroberfläche aus dem Internet aufrufbar.
4. Im Feld **Webserver-Port** den Port eingeben, über der die Benutzeroberfläche zu erreichen ist.
5. Im Feld **Webservice-Port** den Port eingeben, über den die Daten des Wechselrichters an Sunny Portal gesendet und Firmware-Updates geladen werden.
6. Wenn Sie das Modbus-Protokoll verwenden möchten, das Auswahlfeld **Modbus verwenden** aktivieren.
7. Im Feld **Modbus-Port** den Port eingeben, über den der Wechselrichter über das Modbus-Protokoll kommunizieren soll. Standardmäßig ist der Port **502** eingetragen.
8. Wenn Sie einen Proxyserver verwenden möchten, das Auswahlfeld **Proxyserver verwenden** aktivieren.

9. Im Feld **Proxyserver Adresse** die IP-Adresse und den Port des Proxyservers eingeben.
10. Wenn Sie die Authentifizierung des Proxyservers verwenden möchten, das Auswahlfeld **Authentifizierung verwenden** aktivieren.
11. In den Feldern **Benutzername** und **Passwort** die Angaben Ihres Proxyservers eingeben.
12. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

4.6.5 Neue Geräte erfassen

Bei der Inbetriebnahme eines PV-Kraftwerks müssen alle Geräte erfasst werden. Wenn im Wechselrichter mehrere Schnittstellen (z. B. COM2 und COM3) verwendet werden, muss die Erfassung neuer Geräte für alle Schnittstellen getrennt durchgeführt werden.

Führen Sie das Erfassen von Geräten erneut aus, wenn Sie:

- Geräte Ihres PV-Kraftwerks ausgetauscht haben
- Geräte aus Ihrem PV-Kraftwerk entfernt haben
- Geräte zu Ihrem PV-Kraftwerk hinzugefügt haben

i Erfassung des PV-Kraftwerks kann mehrere Minuten dauern

Abhängig von der Anzahl der Geräte des PV-Kraftwerks dauert die Erfassung unterschiedlich lang.

- Wenn die Kommunikationseinheit über 3 Minuten lang keinen Fortschritt signalisiert, den Suchvorgang abbrechen.
- Sicherstellen, dass die Datenkabel aller Geräte richtig angeschlossen sind, und die Erfassung wiederholen.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Daten** > **Erfassung** wählen.
3. Im Feld **Gesamtzahl der zu erfassenden Geräte** die Anzahl der Geräte eingeben, die an der Kommunikationseinheit angeschlossen sind. Tipp: Wenn die Anzahl nicht bekannt ist, die Zahl **1** eintragen.
4. Schaltfläche [**Erfassung starten**] wählen.
   ☑ Die Kommunikationseinheit beginnt mit der Erfassung aller Geräte und zeigt den Fortschritt der Erfassung an. Sobald alle Geräte erfasst wurden, erscheint die Meldung **### Geräteerfassung beendet ###**.
5. Schaltfläche [**OK**] wählen.

4.6.6 Leistungsbegrenzung einstellen

4.6.6.1 Wirkleistungsrampe einstellen

i Parametersperre

Einige Parameter dürfen nur im Betriebszustand "Stopp" geändert werden. In anderen Betriebszuständen wird die Eingabe nicht angenommen.

Der Wechselrichter fährt die maximale Einspeiseleistung mit einer Rampe an. Das bedeutet, dass der Wechselrichter schrittweise mit dem eingestellten Wert im Parameter **WGra** die prozentuale Einspeiseleistung pro Sekunde erhöht.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Stopp" befindet.
2. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
3. Den Parameter **WGra** auf den gewünschten Wert einstellen.
4. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.6.2 Netzfrequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung einstellen

Parametersperre

Einige Parameter dürfen nur im Betriebszustand "Stopp" geändert werden. In anderen Betriebszuständen wird die Eingabe nicht angenommen.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Stopp" befindet.
2. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
3. Bei Bedarf den Parameter **WCtlHzMod** auf **CurveHys** setzen.
4. Die Parameter **P-HzStr**, **P-HzStop** und **P-WGra** ändern und speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).
5. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.6.3 Frequenzunabhängige Wirkleistungsbegrenzung einstellen

ACHTUNG

Störung des Betriebs des PV-Kraftwerks durch falsch eingestellte Parameter

Durch falsch eingestellte Parameter für Netzsystemdienstleistungen kann das PV-Kraftwerk möglicherweise die Anforderungen des Netzbetreibers nicht erfüllen. Ertragseinbußen und ein Abschalten des Wechselrichters durch den Netzbetreiber können die Folge sein.

- Beim Einstellen der Verfahren der Netzsystemdienstleistungen sicherstellen, dass die mit dem Netzbetreiber abgestimmten Regelungsverfahren parametriert sind.
- Wenn der Wechselrichter mit einem Power Plant Controller betrieben wird, sicherstellen, dass im Wechselrichter zur Wirkleistungsbegrenzung das Verfahren **WCtlCom** und zur Blindleistungsregelung das Verfahren **VArCtlCom** gewählt sind.

Parametersperre

Einige Parameter dürfen nur im Betriebszustand "Stopp" geändert werden. In anderen Betriebszuständen wird die Eingabe nicht angenommen.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Stopp" befindet.
2. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
3. Den Parameter **P-WMod** auf den gewünschten Wert einstellen.
4. Die Parameter, die zum gewählten Verfahren gehören, ändern (siehe Kapitel 10.3.2, Seite 99).
5. Im Parameter **PwrMonErrMod** das Verhalten bei fehlenden Sollwertvorgaben wählen (siehe Kapitel 10.3.5, Seite 112).
6. Wenn **SubVal** gewählt wurde, die Ersatzwerte für den normalen Einspeisebetrieb und den Betrieb außerhalb des normalen Einspeisebetriebes eingeben.
7. Im Parameter **PwrMonErrTm** die Zeit bis zum Erkennen des Ausfalls der Vorgabewerte einstellen.
8. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.6.4 Blindleistungsregelung einstellen

ACHTUNG

Störung des Betriebs des PV-Kraftwerks durch falsch eingestellte Parameter

Durch falsch eingestellte Parameter für Netzsystemdienstleistungen kann das PV-Kraftwerk möglicherweise die Anforderungen des Netzbetreibers nicht erfüllen. Ertragseinbußen und ein Abschalten des Wechselrichters durch den Netzbetreiber können die Folge sein.

- Beim Einstellen der Verfahren der Netzsystemdienstleistungen sicherstellen, dass die mit dem Netzbetreiber abgestimmten Regelungsverfahren parametriert sind.
- Wenn der Wechselrichter mit einem Power Plant Controller betrieben wird, sicherstellen, dass im Wechselrichter zur Wirkleistungsbegrenzung das Verfahren **WCtlCom** und zur Blindleistungsregelung das Verfahren **VArCtlCom** gewählt sind.

Vermeidung von Netzrückwirkungen in großen PV-Anlagen

Um in großen PV-Anlagen Netzrückwirkungen beim Wechsel vom Nachtbetrieb in den Einspeisebetrieb zu vermeiden, wird empfohlen, für den Einspeisebetrieb und den Nachtbetrieb die Sollwertvorgabe über die Modbus-Kommunikation zu nutzen.

Für kleinere PV-Anlagen ohne Parkregelung wird die Verwendung fester Vorgaben für die Blindleistungsregelung empfohlen.

Gültigkeit von Parametern im Einspeisebetrieb und im "Q at Night"-Betrieb

Die Parameter, die für diese Ersatzwerte verwendet werden, gelten sowohl im Einspeisebetrieb als auch im "Q at Night"-Betrieb.

- Sicherstellen, dass die Einstellungen der Parameter für die Ersatzwerte die Anforderungen für den Einspeisebetrieb und den "Q at Night"-Betrieb erfüllen.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Stopp" befindet.
2. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
3. Den Parameter **Q-VArMod** auf den gewünschten Wert einstellen.
4. Die Parameter, die zum gewählten Verfahren gehören, ändern (siehe Kapitel 10.3.3, Seite 100).
5. Im Parameter **PwrMonErrMod** das Verhalten bei fehlenden Sollwertvorgaben wählen (siehe Kapitel 10.3.5, Seite 112).
6. Wenn **SubVal** gewählt wurde, die Ersatzwerte für den normalen Einspeisebetrieb und den Betrieb außerhalb des normalen Einspeisebetriebes eingeben.
7. Im Parameter **PwrMonErrTm** die Zeit bis zum Erkennen des Ausfalls der Vorgabewerte einstellen.
8. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.6.5 Q at Night einstellen

ACHTUNG

Störung des Betriebs des PV-Kraftwerks durch falsch eingestellte Parameter

Durch falsch eingestellte Parameter für Netzsystemdienstleistungen kann das PV-Kraftwerk möglicherweise die Anforderungen des Netzbetreibers nicht erfüllen. Ertragseinbußen und ein Abschalten des Wechselrichters durch den Netzbetreiber können die Folge sein.

- Beim Einstellen der Verfahren der Netzsystemdienstleistungen sicherstellen, dass die mit dem Netzbetreiber abgestimmten Regelungsverfahren parametriert sind.
- Wenn der Wechselrichter mit einem Power Plant Controller betrieben wird, sicherstellen, dass im Wechselrichter zur Wirkleistungsbegrenzung das Verfahren **WCtlCom** und zur Blindleistungsregelung das Verfahren **VArCtlCom** gewählt sind.

Vermeidung von Netzrückwirkungen in großen PV-Anlagen

Um in großen PV-Anlagen Netzrückwirkungen beim Wechsel vom Nachtbetrieb in den Einspeisebetrieb zu vermeiden, wird empfohlen, für den Einspeisebetrieb und den Nachtbetrieb die Sollwertvorgabe über die Modbus-Kommunikation zu nutzen.

Für kleinere PV-Anlagen ohne Parkregelung wird die Verwendung fester Vorgaben für die Blindleistungsregelung empfohlen.

Gültigkeit von Parametern im Einspeisebetrieb und im "Q at Night"-Betrieb

Die Parameter, die für diese Ersatzwerte verwendet werden, gelten sowohl im Einspeisebetrieb als auch im "Q at Night"-Betrieb.

- Sicherstellen, dass die Einstellungen der Parameter für die Ersatzwerte die Anforderungen für den Einspeisebetrieb und den "Q at Night"-Betrieb erfüllen.

Vorgehen:

1. Sicherstellen, dass sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Stopp" befindet.
2. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
3. Den Parameter **QoDQ-VarMod** auf den gewünschten Wert einstellen.
4. Die Parameter, die zum gewählten Verfahren gehören, ändern (siehe Kapitel 10.3.4, Seite 107).
5. Im Parameter **PwrMonErrMod** das Verhalten bei fehlenden Sollwertvorgaben wählen (siehe Kapitel 10.3.5, Seite 112).
6. Wenn **SubVal** gewählt wurde, die Ersatzwerte für den normalen Einspeisebetrieb und den Betrieb außerhalb des normalen Einspeisebetriebes eingeben.
7. Im Parameter **PwrMonErrTm** die Zeit bis zum Erkennen des Ausfalls der Vorgabewerte einstellen.
8. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.7 Netzüberwachung und Netzgrenzen einstellen

4.6.7.1 Überwachung der Netzspannung einstellen

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Vorgehen:

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Die Parameter für die Überwachung der Netzspannung einstellen (siehe Kapitel 10.1.3.1, Seite 85).
3. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.7.2 Überwachung der Netzfrequenz einstellen

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Vorgehen:

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Die Parameter für die Überwachung der Netzfrequenz einstellen (siehe Kapitel 10.1.3.2, Seite 86).
3. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.7.3 Manual Resume Mode aktivieren

Wenn der Wechselrichter durch Netzgrenzenverletzung abgeschaltet wurde, können Sie ein automatisches Wiederanlaufen des Wechselrichters verhindern. Der Wechselrichter läuft erst nach dem Quittieren des Fehlers wieder an. Sie können den Manual Resume Mode für einzelne Fehler der Netzgrenzenverletzung aktivieren. Den Grund der aktuellen Wiederanlaufsperre können Sie im Momentanwert **ManResStt** ablesen.

Vorgehen:

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Um den Manual Resume Mode bei einzelnen Störungen zu aktivieren, die gewünschten Parameter auf **On** setzen:

Manual Resume Mode nach	Parameter
Abschaltung durch Überspannung	**ManResOvrVol**
Abschaltung durch Unterspannung	**ManResUndrVol**
Abschaltung durch Überfrequenz	**ManResOvrFrq**
Abschaltung durch Unterfrequenz	**ManResUndrFrq**
Abschaltung durch passive Inselnetzerkennung	**ManResPID**
Abschaltung durch Störung in einer Phase	**ManResPLD**

3. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.8 Netzstützung einstellen

4.6.8.1 Vollständige und eingeschränkte dynamische Netzstützung (FRT) einstellen

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Freigabe der dynamischen Netzstützung mit dem Parameter **FRTEna** einstellen.
3. Betriebsart der dynamischen Netzstützung mit dem Parameter **FRTMod** einstellen.
4. Abschaltverzögerung bei LVRT mit dem Parameter **FRTSwOffTm** einstellen.
5. Skalierung des k-Faktors bei LVRT mit dem Parameter **FRTArGraNom** einstellen.
6. Obere Grenze des Spannungstotbandes mit dem Parameter **FRTDbVolNomMax** einstellen.

7. Untere Grenze des Spannungstotbandes mit dem Parameter **FRTDbVolNomMin** einstellen.
8. Bei Betriebsart FRT_SDLWindV den Gradient der FRT-Kennlinie bei Überspannung mit dem Parameter **FRT2ArGraNomHi** einstellen.
9. Bei Betriebsart FRT_SDLWindV den Gradient der FRT-Kennlinie bei Unterspannung mit dem Parameter **FRT2ArGraNomLo** einstellen.
10. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.8.2 Freigabe der Inselnetzerkennung einstellen

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Freigabe der Inselnetzerkennung mit dem Parameter **EnaAid** einstellen.
3. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.8.3 Mittelspannungshöhe einstellen

Die Außenleiterspannung der Oberspannungsseite des MV-Transformators (Parameter **TrfVolExlHi**) muss auf die nominale Leiterspannung des öffentlichen Stromnetzes (Parameter **VRtg**) angepasst sein. Wichtig ist, dass im gleichen Zuge das Übersetzungsverhältnis des MV-Transformators angepasst wird. Die Unterspannungsseite ist gerätespezifisch voreingestellt.

Vorgehen:

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Den Parameter **TrfVolExlHi** einstellen.
3. Den Parameter **VRtg** einstellen.
4. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.9 Projektspezifische Parameter einstellen

4.6.9.1 Fernabschaltung einstellen

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Um die Fernabschaltung zu aktivieren, den Parameter **ExlStrStpEna** auf **On** setzen (siehe Kapitel 10.2.1.2, Seite 89).
3. Um die Fernabschaltung zu deaktivieren, den Parameter **ExlStrStpEna** auf **Off** setzen (siehe Kapitel 10.2.1.2, Seite 89).
4. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.9.2 Transformatorschutz "Hermetik-Vollschutz" deaktivieren

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. Den Parameter **ExlTrfErrEna** auf **Off** setzen (siehe Kapitel 10.2.2.2 "Transformatorschutz", Seite 90).
3. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.10 Stringstromüberwachung einstellen

4.6.10.1 Sunny Central String-Monitor Controller und den Wechselrichter erfassen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Daten > Erfassung** wählen.

3. Im Feld **Gesamtzahl der zu erfassenden Geräte** den Wert **2** eingeben.
4. Schaltfläche [**Erfassung starten**] wählen.

☑ Die Kommunikationseinheit startet mit der Erfassung aller Geräte und zeigt den Fortschritt der Erfassung an. Sobald alle Geräte erfasst wurden, erscheint die Meldung **### Geräteerfassung beendet ###**.

☑ Geräte sind erfasst.

4.6.10.2 Datum und Uhrzeit des Sunny Central String-Monitor Controller einstellen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Daten > Geräte** wählen.
3. wählen.

   ☑ Liste mit vorhandenen Gerätetypen öffnet sich.
4. **Sunny Central String-Monitor Controller** wählen.
5. Registerkarte **Momentanwerte** wählen.
6. Prüfen, ob Datum **SysDt** und Uhrzeit **SysTm** des Sunny Central String-Monitor Controller korrekt sind.

   Wenn die Einstellungen falsch sind, Parameter **Dt** und **Tm** ändern.

4.6.10.3 Sunny String-Monitore über Sunny Central String-Monitor Controller erfassen

Abhängig von der Anzahl der Sunny String-Monitoren und dem Abstand zueinander kann die Erfassung der Sunny String-Monitore mehrere Minuten dauern.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Registerkarte **Parameter** wählen.
3. Den Parameter **DevFunc** auf **AutoDetect_SSMU** stellen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
5. Registerkarte **Momentanwerte** wählen.
6. **SSMUNoOf** wählen und Anzahl der erfassten Sunny String-Monitore prüfen.

   Wenn alle Sunny String-Monitore erfasst sind, Sunny String-Monitore über Kommunikationseinheit erfassen (siehe Kapitel 4.6.10.5, Seite 44).

   Wenn nicht alle Sunny String-Monitore erfasst sind, Sunny String-Monitore erneut über Sunny Central String-Monitor Controller erfassen (siehe Kapitel 4.6.10.4, Seite 43).

4.6.10.4 Sunny String-Monitore erneut über Sunny Central String-Monitor Controller erfassen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Registerkarte **Parameter** wählen.
3. Den Parameter **DevFunc** auf **Retry** stellen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
5. Registerkarte **Momentanwerte** wählen.
6. **SSMUNoOf** wählen und Anzahl der erfassten Sunny String-Monitore prüfen.

   Wenn alle Sunny String-Monitore erfasst sind, Sunny String-Monitore über Kommunikationseinheit erfassen (siehe Kapitel 4.6.10.5, Seite 44).

   Wenn nicht alle Sunny String-Monitore erfasst sind, Service kontaktieren .

4.6.10.5 Sunny String-Monitore über Kommunikationseinheit erfassen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Daten > Erfassung** wählen.
3. Im Feld **Gesamtzahl der zu erfassenden Geräte** Anzahl der Sunny String-Monitore +2 eingeben.
4. Schaltfläche [**Erfassung starten**] wählen.

☑ Die Kommunikationseinheit beginnt mit der Erfassung aller Geräte und zeigt den Fortschritt der Erfassung an. Sobald alle Geräte erfasst wurden, erscheint die Meldung **### Geräteerfassung beendet ###**.

☑ Sunny String-Monitore sind erfasst.

4.6.10.6 Identifizierung der Sunny String-Monitore anpassen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Ersten Sunny String-Monitor aus der Geräteliste wählen.
3. Registerkarte **Parameter** wählen.
4. Den Parameter **SSMId** wählen und Sunny String-Monitor eindeutige Identifikationsnummer zuweisen. Dabei Identifikationsnummer notieren.
5. Identifizierung für die verbleibenden Sunny String-Monitore nach demselben Vorgehen anpassen.

4.6.10.7 Kommunikationszeitraum ändern

Der Kommunikationszeitraum ist der Zeitraum, in dem der Sunny Central String-Monitor Controller mit den Sunny String-Monitoren kommuniziert. Werkseitig ist der Kommunikationszeitraum von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr eingestellt.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Den Parameter **MoniTmComOn** wählen und Start des Kommunikationszeitraums einstellen.
3. Den Parameter **MoniTmComOff** wählen und Ende des Kommunikationszeitraums einstellen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

4.6.10.8 Überwachungszeitraum ändern

Der Überwachungszeitraum ist der Zeitraum, in dem die Sunny String-Monitore das PV-Kraftwerk überwachen. Werkseitig ist der Überwachungszeitraum von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr eingestellt.

Sie können den Überwachungszeitraum für alle Sunny String-Monitore einstellen oder den Gruppen der Sunny String-Monitore individuelle Überwachungszeiträume zuweisen.

Der Überwachungszeitraum muss innerhalb des Kommunikationszeitraums liegen.

Überwachungszeitraum für alle Sunny String-Monitore einstellen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Den Parameter **MoniTmGrAllOn** wählen und Start des Überwachungszeitraums einstellen.
3. Den Parameter **MoniTmGrAllOff** wählen und Ende des Überwachungszeitraums einstellen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

Überwachungszeitraum für die Gruppen der Sunny String-Monitore einstellen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Gewünschten Sunny String-Monitor aus der Geräteliste wählen.
3. Registerkarte **Parameter** wählen.
4. Den Parameter **MoniTmGr1On** wählen und Start des Überwachungszeitraums einstellen.

5. Den Parameter **MoniTmGr1Off** wählen und Ende des Überwachungszeitraums einstellen.
6. Eingabe mit [**Speichern**] bestätigen.
7. Für die übrigen Gruppen Schritt 2 bis 6 wiederholen.

4.6.10.9 PV-Strings verschiedenen Messkanälen zuordnen

Um die Überwachung zu vereinfachen, können Sie die Strings den 8 Messkanälen zuordnen.

Die Anzahl der Strings pro Kanal ist für die 8 Messkanäle zwischen 1 und 4 wählbar. Die Werkseinstellung ist **1**.

Beim Parameter **No.of Strings** können Sie alle Messkanäle des Sunny String-Monitors einer String-Anzahl von 1 bis 4 zuordnen. Dadurch kann das Einstellen der Anzahl der Strings einzelner Kanäle entfallen, da dies dann automatisch für die zusammengefassten Kanäle übernommen wird.

Vorgehen:

1. Gewünschten Sunny String-Monitor aus der Geräteliste wählen.
2. Registerkarte **Parameter** wählen.
3. In den Feldern der Parameter **No.of Strings 1** bis **No.of Strings 8** Anzahl der PV-Strings pro Messkanal oder im Feld **No.of Strings** Anzahl der PV-Strings für alle Messkanäle eingeben.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

4.6.10.10 PV-Strings verschiedenen Gruppen zuordnen

Im Sunny Central String-Monitor Controller werden die Daten der PV-Strings kontinuierlich überwacht und gruppenweise untereinander verglichen, um mögliche Fehler sofort zu erkennen. Daher ist es sinnvoll, die PV-Strings in verschiedene Gruppen einzuteilen, wenn einzelne PV-Strings verschattet, unterschiedlich ausgerichtet oder mit unterschiedlichen Modulen ausgestattet sind.

Alle PV-Strings sind werkseitig in Gruppe 1 eingeteilt.

Gruppe 0 wird nicht überwacht, d. h. dieser Gruppe nur PV-Strings zuordnen, die nicht überwacht werden sollen.

Vorgehen:

1. Gewünschten Sunny String-Monitor aus der Geräteliste wählen.
2. Registerkarte **Parameter** wählen.
3. Die Parameter **Group String 1** bis **Group String 8** wählen und einer Gruppe zuordnen. Dabei muss jede Gruppe mindestens 4 Messkanäle beinhalten.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

4.6.10.11 Auslösezeit einstellen

Über die Auslösezeit können Sie die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen, da die Auslösezeit mit in die Berechnung der Fehlersumme eingeht. Werkseitig ist die Auslösezeit von 180 Minuten eingestellt.

Vorgehen:

1. Den gewünschten Sunny Central String-Monitor Controller aus der Geräteliste wählen.
2. Die Registerkarte **Parameter** wählen.
3. Im Feld des Parameters **SMU_T_Ausl.** die Auslösezeit in Minuten eingeben.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

4.6.10.12 Toleranz einstellen

Über die Toleranz lässt sich die Empfindlichkeit der String-Stromüberwachung einstellen. Die Toleranz geht mit in die Berechnung der Fehlersumme ein.

Da nur eine deutliche Abweichung eines Messkanals vom Mittelwert ein Indiz für einen fehlerhaften String darstellt, sollte der Toleranzwert entsprechend hoch angesetzt werden. Geringere Abweichungen gelten als normal.

Vorgehen:

1. Den gewünschten Sunny Central String-Monitor Controller aus der Geräteliste wählen.
2. Die Registerkarte **Parameter** wählen.
3. In den Feldern der Parameter **SMU_tolerance grp1** bis **SMU_tolerance grp3** den Toleranzwert in Prozent für die Gruppen eingeben.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

4.6.11 Zone Monitoring einstellen

Um Zone Monitoring einzustellen, müssen für jeden Eingang die maximalen Eingangsströme eingegeben werden sowie die Toleranz eingestellt werden (siehe Kapitel 10.6, Seite 118). Es wird ein Toleranzwert von 4 % oder größer empfohlen.

Um die Fehlerauswertung zu aktivieren, muss der Parameter **AlarmEna** auf **On** gesetzt werden. In diesem Fall wird eine Fehlermeldung generiert, wenn der Eingangsstrom um mehr asl die eingestellte Toleranz vom Mittelwert abweicht. Bei einer deaktivierten Fehlerauswertung sendet die Kommunikationsschnittstelle nur die Messwerte, ohne sie auszuwerten. Sie können die Alarmierung im Fehlerfall aktivieren, sodass die Fehlermeldung per E-Mail gesendet wird (siehe Kapitel 7.2, Seite 66).

Voraussetzung:

☐ Es müssen mindestens 2 Eingänge konfiguriert werden, damit Zone Monitoring aktiviert wird.

Vorgehen:

1. Parameterübersicht aufrufen (siehe Kapitel 9.3.1, Seite 82).
2. In den Parametern **DcCfg.AmpMax[1]** bis **DcCfg.AmpMax[8]** die maximalen Eingangsströme in Ampere eingeben.
3. Im Parameter **MaxTol** die Toleranz in Prozent eingeben.
4. Den Parameter **AlarmEna** auf **On** setzen. Dadurch aktivieren Sie die Fehlerauswertung.
5. Parameteränderungen speichern (siehe Kapitel 9.3.2, Seite 82).

4.6.12 Systemeinstellungen via Touch-Display ändern

4.6.12.1 Sprache wählen

1. wählen.
2. wählen.
3. Sprache anhand des Ländersymbols wählen.
4. Zum Bestätigen der Eingabe wählen.

4.6.12.2 Datum, Uhrzeit und Zeitzone einstellen

Wechselrichter übernimmt Änderungen

Wenn Sie Datum, Uhrzeit und Zeitzone über das Display ändern, übernimmt der Wechselrichter diese Änderungen.

Vorgehen:

1. wählen.
2. wählen.

3. Um das Datum zu ändern, im Feld nacheinander Tag, Monat und Jahr wählen. Dabei Tag, Monat und Jahr jeweils mit und ändern.
4. Um die Uhrzeit zu ändern, im Feld nacheinander Stunden, Minuten und Sekunden wählen. Dabei Stunden, Minuten und Sekunden jeweils mit und ändern.
5. Um die Zeitzone zu ändern, im Feld Zeitzone wählen. Dabei Zeitzone mit und ändern.
6. Zum Bestätigen der Eingabe wählen.

4.6.12.3 Anzeigeformate wählen

1. wählen.
2. wählen.
3. Datumsformat wählen.
4. Stundenformat wählen.
5. Zahlenformat wählen.
6. Zum Bestätigen der Eingabe wählen.

4.6.12.4 Helligkeit einstellen

1. wählen.
2. wählen.
3. Helligkeit der Anzeige einstellen. Dabei für dunkler oder für heller wählen.
4. Zum Bestätigen der Eingabe wählen.

4.6.13 Systemeinstellungen via Benutzeroberfläche ändern

4.6.13.1 Sprache wählen

Die Sprache der Benutzeroberfläche können Sie auch über die XML-Datei **custom.xml** einstellen (siehe Kapitel 4.6.14, Seite 48).

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > System** wählen.
3. Im Feld **Sprache** gewünschte Sprache wählen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
5. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, Schaltfläche [**Logout**] wählen.

4.6.13.2 Datum, Uhrzeit und Zeitzone einstellen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > System** wählen.
3. Im Feld **Zeitzone (UTC-Offset)** die Schaltfläche [**Ändern**] wählen.
4. In Dropdown-Liste **Zeitzone (UTC-Offset)** gewünschte Zeitzone wählen.
5. Im Feld **Automatische Sommer-/Winterzeit Umstellung** eine Option wählen:

Option	Erklärung
ja	Automatische Sommer-/Winterzeit Umstellung ist aktiv.
nein	Automatische Sommer-/Winterzeit Umstellung ist nicht aktiv. Datum und Uhrzeit müssen manuell gesetzt werden.

6. Im Feld **Neues Datum** das aktuelle Datum eingeben.
7. Im Feld **Neue Uhrzeit** die aktuelle Uhrzeit eingeben.
8. [**Speichern**] wählen.
9. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, Schaltfläche [**Logout**] wählen.

4.6.13.3 Betreibernamen eingeben

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > System** wählen.
3. Im Feld **Betreibername** den Betreibernamen eingeben.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
5. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, [**Logout**] wählen.

4.6.13.4 Passwort der Benutzergruppen ändern

Die Benutzeroberfläche unterscheidet zwischen den Benutzergruppen "Benutzer" und "Installateur". Das Passwort für die Benutzergruppe "Installateur" lässt sich nur über die Benutzergruppe "Installateur" ändern. Das Passwort für die Benutzergruppe "Benutzer" lässt sich über die Benutzergruppe "Installateur" und über die Benutzergruppe "Benutzer" ändern.

i Identische Passwörter für die Benutzergruppen

Wenn die Passwörter für die Benutzergruppen "Benutzer" und "Installateur" identisch sind, werden Sie automatisch als "Installateur" angemeldet.

Während Sie Ihr Passwort eingeben, zeigt die Benutzeroberfläche Informationen zur Sicherheit des eingegebenen Passworts an. Passwörter werden in die Stufen sehr unsicher, unsicher, ausreichend, sicher und sehr sicher eingeteilt. Wählen Sie nur Passwörter, deren Sicherheit mindestens der Qualitätsstufe sicher entspricht. Das Passwort der Benutzerguppe "Installateur" können Sie auch über die XML-Datei **custom.xml** ändern (siehe Kapitel 4.6.14, Seite 48).

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Sicherheit** wählen.
3. Im Feld **Benutzer Passwort** oder **Installateur Passwort** ein sicheres Passwort eingeben und im zweiten Feld bestätigen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
5. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, Schaltfläche [**Logout**] wählen.

4.6.14 Systemeinstellungen über XML-Datei vornehmen

4.6.14.1 Datei custom.xml hochladen

Wenn Sie die Datei **custom.xml** auf der Benutzeroberfläche hochladen, prüft die Kommunikationseinheit die Datei auf Validität und Richtigkeit der eingegebenen Werte und übernimmt die Einstellungen beim nächsten Zurücksetzen der Kommunikationseinheit.

i Korrekte Netzwerkeinstellungen

Beim Hochladen prüft die Kommunikationseinheit die XML-Datei **custom.xml** auf Validität und Gültigkeit der eingegebenen Werte. Die Richtigkeit der Einstellungen für das Netzwerk wird nicht geprüft.

- Sicherstellen, dass die Datei **custom.xml** die korrekten Netzwerkeinstellungen enthält.

Vorgehen:

1. Die Datei **custom.xml** mit benötigten Einstellungen erstellen (siehe Kapitel 12.3, Seite 155).
2. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
3. **Sunny Central > Einstellungen > System** wählen.
4. Im Feld **Einstellungen (custom.xml) hochladen** die Schaltfläche [**Durchsuchen**] wählen.
5. Die Datei **custom.xml** im geöffneten Dialogfenster mit Doppelklick wählen.
6. Schaltfläche [**Hochladen**] wählen.
   - ☑ Die Meldung **Wollen Sie die kundenspezifischen Einstellungen wirklich übernehmen?** wird angezeigt.
   - ✖ Die Meldung **Die Einstellungen wurden nicht übernommen, da die Datei ein ungültiges Format oder ungültige Einträge hat.** wird angezeigt?
     - Auf das Symbol ⓘ klicken.
     - Im geöffneten Dialogfenster den Fehler ablesen und die Datei **custom.xml** korrigieren.
     - Sicherstellen, dass die Datei **custom.xml** valid und richtig ist.
7. Schaltfläche [**Bestätigen**] wählen.
   - ☑ Die Meldung **Die Einstellungen wurden erfolgreich gespeichert. Die Einstellungen werden durch Rücksetzen auf Werkseinstellungen wirksam.** wird angezeigt.
8. Um die Einstellungen in der Datei **custom.xml** wirksam zu machen, die Kommunikationseinheit auf Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe Kapitel 4.6.15, Seite 50).
9. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, Schaltfläche [**Logout**] wählen.

4.6.14.2 Datei custom.xml herunterladen

Die Datei **custom.xml**, die Sie hochgeladen haben, kann auch heruntergeladen werden.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > System** wählen.
3. Im Feld **Einstellungen (custom.xml) hochladen** auf den Link **(custom.xml)** klicken.
4. Den Speicherort für die Datei wählen und die Datei speichern.
5. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, Schaltfläche [**Logout**] wählen.

4.6.14.3 Datei custom.xml löschen

Sie können die Datei **custom.xml** über die Benutzeroberfläche löschen. Wenn Sie vor dem Löschen die eigenen Einstellungen über die Datei **custom.xml** wirksam gemacht haben, bleiben diese Einstellungen auch nach dem Löschen der Datei wirksam.

Keine Bestätigung beim Löschen der Datei custom.xml

Wenn Sie folgende Schritte ausführen, wird die Datei **custom.xml** sofort gelöscht, ohne ein Dialogfenster zur Bestätigung des Löschvorgangs anzuzeigen.

- Die Datei **custom.xml** sichern, bevor Sie die Datei löschen.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > System** wählen.

3. Im Feld **Einstellungen (custom.xml) hochladen** die Schaltfläche [**Löschen**] wählen.
   ☑ Die Datei **custom.xml** wird sofort gelöscht.
4. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, Schaltfläche [**Logout**] wählen.

4.6.15 Kommunikationseinheit zurücksetzen

Beim Zurücksetzen werden alle Einstellungen der Kommunikationseinheit auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Wenn Sie eine XML-Datei **custom.xml** hochgeladen haben, werden die Einstellungen von dieser Datei übernommen (siehe Kapitel 4.6.14.1 "Datei custom.xml hochladen", Seite 48).

i Datensicherung durchführen

- Bevor Sie die Kommunikationseinheit zurücksetzen, alle Einstellungen wie Netzwerk- oder Portaleinstellungen notieren.
- Um Datenverlust zu vermeiden, die Betriebsdaten sichern.

i Anlagenkennung im Sunny Portal

Wenn Sie alle Einstellungen zurücksetzen, werden alle Einstellungen zur Anmeldung am Sunny Portal auch gelöscht. Wenn Sie die Kommunikationseinheit nach dem Zurücksetzen ohne weitere Einstellungen wieder in Betrieb nehmen, legt die Kommunikationseinheit eine neue Anlage mit neuer Anlagenkennung im Sunny Portal an.

- Wenn die Daten an die bereits bestehende Anlage im Sunny Portal gesendet werden sollen, die Anlagenkennung der alten Anlage anpassen (siehe Kapitel 6.2.2.2, Seite 57).
- Die E-Mail-Adresse eines Benutzers eintragen, der in Sunny Portal Administratorenrechte für die Anlage besitzt.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Info** wählen.
3. Schaltfläche [**Werkseinstellung**] wählen.
   ☑ Eine Sicherheitsabfrage öffnet sich.
4. Schaltfläche [**Bestätigen**] wählen.
5. Um sich von der Benutzeroberfläche abzumelden, [**Logout**] wählen.

4.7 Wechselrichter einschalten

Voraussetzungen:

☐ Alle vor Ort hergestellten elektrischen Verbindungen müssen korrekt angeschlossen sein und fest sitzen.

☐ Das gesamte PV-Kraftwerk einschließlich des PV-Generators muss vom Anlagenerrichter gemäß den vor Ort gültigen Normen geprüft sein.

☐ Ein Prüfprotokoll der durchgeführten Prüfungen muss gemäß den vor Ort gültigen Normen vorliegen.

☐ Der Erdungswiderstand der Anlage muss gemessen worden sein.

☐ Alle gemessenen Werte müssen im zulässigen Bereich sein.

Vorgehen:

1. Den Wechselrichter verriegeln.
2. Den Schlüsselschalter auf **Start** drehen.

☑ Der DC-Schalter schaltet hörbar ein.

☑ Bei ausreichender Einstrahlung speist der Wechselrichter ins öffentliche Stromnetz ein.

✖ Das Touch-Display zeigt eine Störung?

- Störung beheben (siehe Kapitel 7, Seite 66).

5 Freischalten und wieder zuschalten

5.1 Sicherheit beim Freischalten und Wiederzuschalten

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Bauteilen des Produkts liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Keine spannungsführenden Bauteile berühren.
- Warnhinweise am Produkt und in der Dokumentation beachten.
- Alle Sicherheitshinweise des Modulherstellers einhalten.
- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind (siehe Kapitel 5.2, Seite 52).

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch Erdungsfehler

Bei einem Erdungsfehler können vermeintlich geerdete Teile des PV-Kraftwerks unter Spannung stehen. Das Berühren fehlerhaft geerdeter Teile des PV-Kraftwerks führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass kein Erdungsfehler vorliegt.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile

Einige Bauteile des Produkts können sich während des Betriebes stark erhitzen. Das Berühren dieser Bauteile kann zu Verbrennungen führen.

- Warnhinweise an allen Bauteilen beachten.
- Entsprechend gekennzeichnete Bauteile während des Betriebes nicht berühren.
- Nach dem Ausschalten des Produkts warten, bis heiße Bauteile ausreichend abgekühlt sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

5.2 Wechselrichter freischalten

5.2.1 Wechselrichter ausschalten

1. Den Schlüsselschalter auf **Stop** schalten.
2. Den Schlüssel abziehen. Dadurch sichern Sie den Wechselrichter gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
3. 15 Minuten mit dem Öffnen der Türen warten. Dadurch können sich die Kondensatoren des Wechselrichters entladen.

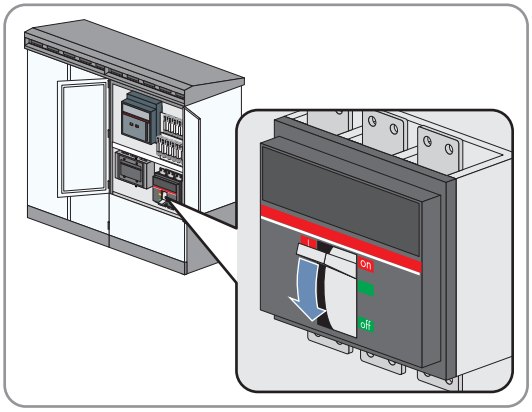
5.2.2 DC-seitig freischalten

1. Den Wechselrichter ausschalten (siehe Kapitel 5.2.1, Seite 52).
2. DC-Spannung im DC-Hauptverteiler oder im DC-Unterverteiler allpolig freischalten (siehe Dokumentation der Haupt- oder Unterverteiler).
3. Sicherstellen, dass die DC-Schalteinrichtung im Wechselrichter geöffnet ist.

4. Spannungsfreiheit auf der Lastseite der DC-Schalteinrichtung feststellen.
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
6. Schutzabdeckungen vor den Sicherungen demontieren.
7. Alle Sicherungen und Trennmesser aus allen Sicherungshaltern der Wechselrichter entfernen. Dabei NH-Sicherungsgriff verwenden.

5.2.3 AC-seitig freischalten

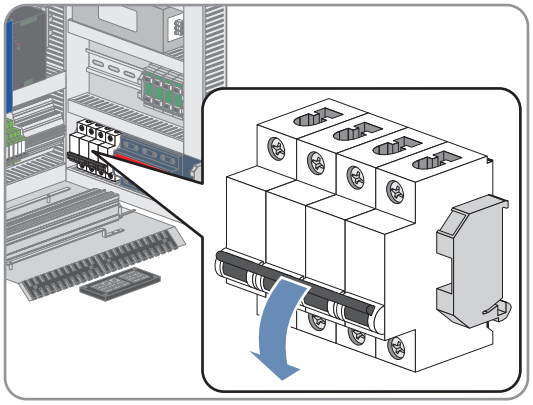
1. Den Wechselrichter ausschalten (siehe Kapitel 5.2.1, Seite 52).
2. DC-seitig freischalten (siehe Kapitel 5.2.2, Seite 52).
3. AC-Spannung des MV-Transformators extern freischalten.
4. AC-Trenneinrichtung im Wechselrichter ausschalten.



5. Spannungsfreiheit feststellen.
6. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

5.2.4 Versorgungsspannung und Fremdspannungen freischalten

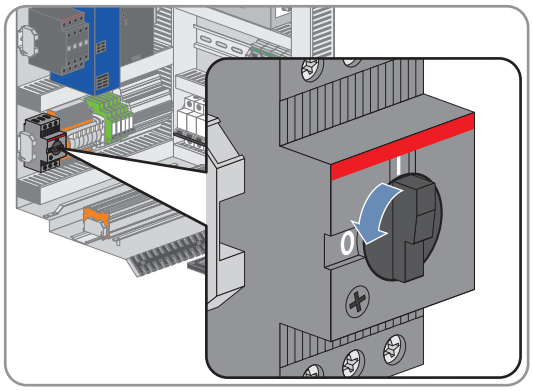
1. Wenn die Versorgungsspannung nur ab dem Leitungsschutzschalter ausgeschaltet werden soll, den Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung ausschalten.



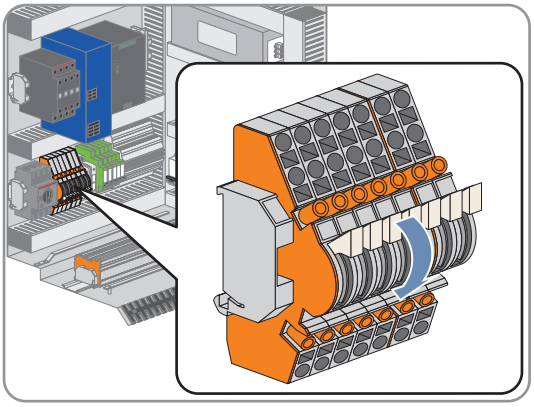
2. Wenn die Versorgungsspannung auch vor dem Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung ausgeschaltet werden soll, externen Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung ausschalten.

   Tipp: Der externe Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung befindet sich in der Regel in einer übergeordneten Verteilstation.
3. Zusätzliche Fremdspannungen freischalten.

4. Die Motorschutzschalter der Netzüberwachung ausschalten.



5. Prüf- und Trennklemmen öffnen.

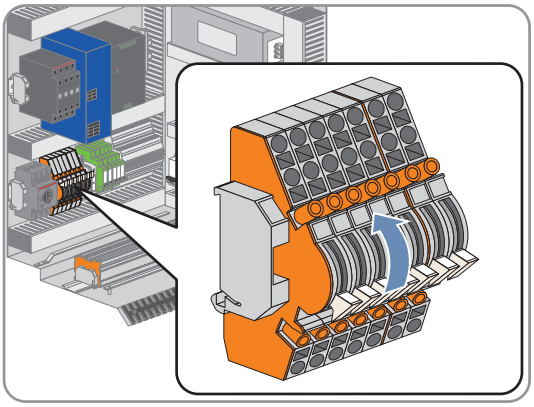


6. Spannungsfreiheit feststellen.
7. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

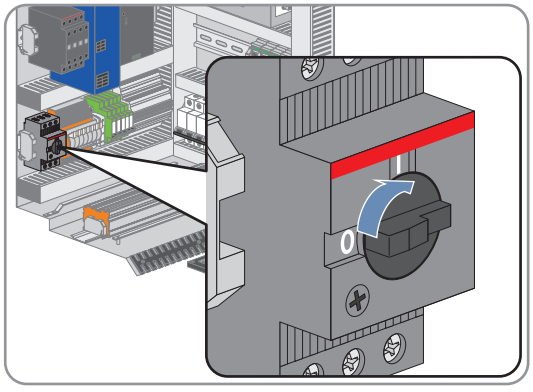
5.3 Wechselrichter wieder zuschalten

5.3.1 Versorgungsspannung und Fremdspannungen wieder zuschalten

1. Prüf- und Trennklemmen schließen.

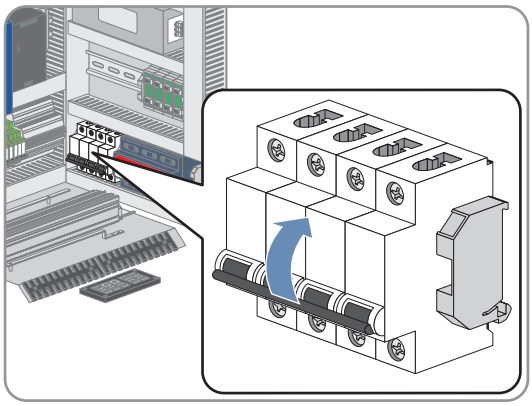


2. Die Motorschutzschalter der Netzüberwachung einschalten.



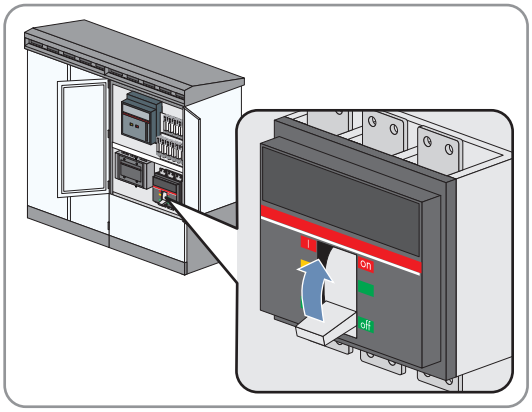
3. Zusätzliche Fremdspannungen einschalten.
4. Wenn die Versorgungsspannung auch vor dem Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung ausgeschaltet worden ist, externen Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung einschalten.

   Tipp: Der externe Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung befindet sich in der Regel in einer übergeordneten Verteilstation.
5. Wenn die Versorgungsspannung ab dem Leitungsschutzschalter ausgeschaltet worden ist, Leitungsschutzschalter der Versorgungsspannung einschalten.



5.3.2 AC-seitig wieder zuschalten

1. Versorgungsspannung und Fremdspannungen wieder zuschalten (siehe Kapitel 5.3.1, Seite 54).
2. AC-Spannung des MV-Transformators wieder zuschalten.
3. AC-Trenneinrichtung im Wechselrichter einschalten.



5.3.3 DC-seitig wieder zuschalten

1. Alle Sicherungen und Trennmesser in alle Sicherungshalter des Wechselrichters einstecken. Dabei NH-Sicherungsgriff verwenden.
2. Schutzabdeckungen vor den Sicherungen festschrauben (Drehmoment: 5 Nm).
3. DC-Spannung im DC-Hauptverteiler oder im DC-Unterverteiler einschalten (siehe Dokumentation der Haupt- oder Unterverteiler).

5.3.4 Wechselrichter wieder starten

- Den Schlüsselschalter auf **Start** schalten.

6 Betrieb

6.1 Sicherheit beim Betrieb

ACHTUNG

Störung des Betriebs des PV-Kraftwerks durch falsch eingestellte Parameter

Durch falsch eingestellte Parameter für Netzsystemdienstleistungen kann das PV-Kraftwerk möglicherweise die Anforderungen des Netzbetreibers nicht erfüllen. Ertragseinbußen und ein Abschalten des Wechselrichters durch den Netzbetreiber können die Folge sein.

- Beim Einstellen der Verfahren der Netzsystemdienstleistungen sicherstellen, dass die mit dem Netzbetreiber abgestimmten Regelungsverfahren parametriert sind.
- Wenn der Wechselrichter mit einem Power Plant Controller betrieben wird, sicherstellen, dass im Wechselrichter zur Wirkleistungsbegrenzung das Verfahren **WCtlCom** und zur Blindleistungsregelung das Verfahren **VArCtlCom** gewählt sind.

6.2 Betriebsdaten anzeigen

6.2.1 Betriebsdaten über die Benutzeroberfläche anzeigen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Daten > Geräte** wählen.
3. wählen.
   ☑ Liste mit vorhandenen Gerätetypen öffnet sich.
4. Gewünschten Gerätetyp wählen.
   ☑ Liste mit allen vorhandenen Geräten dieses Typs öffnet sich.
5. Gewünschtes Gerät aus der Liste wählen.
6. Registerkarte **Momentanwerte** wählen.

6.2.2 Betriebsdaten über Sunny Portal anzeigen

6.2.2.1 Wechselrichter im Sunny Portal registrieren

Automatische Anlagenkennung

In der Regel müssen Sie die voreingestellte Nummer im Feld **Anlagenkennung** nicht verändern. Über die Anlagenkennung kann Sunny Portal das PV-Kraftwerk eindeutig identifizieren. Wenn das PV-Kraftwerk bisher noch nicht in Sunny Portal registriert ist, wird nach dem ersten erfolgreichen Daten-Upload die voreingestellte Anlagenkennung automatisch in Sunny Portal eingetragen. Sunny Portal sendet die Zugangsdaten an die E-Mail-Adresse, die Sie im Feld **Betreiber E-Mail** eingetragen haben. Danach ist das PV-Kraftwerk bei Sunny Portal registriert.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Datenübertragung** wählen.
3. Im Feld **Anlagenname** den Namen Ihrer Anlage eingeben. Im Sunny Portal wird dieser Name als Anlagenname angezeigt.
4. Häufigkeit der Datenübertragung einstellen (siehe Kapitel 6.3.2, Seite 58).
5. Im Feld **Sunny Portal verwenden** die Option **ja** wählen.

6. Wenn die Anlage bereits bei Sunny Portal registriert ist, im Feld **Anlagenkennung** die Anlagenkennung anpassen (siehe Kapitel 6.2.2.2, Seite 57).
7. Im Feld **Betreiber E-Mail** Ihre E-Mail-Adresse eingeben. Sunny Portal sendet die Zugangsdaten an diese E-Mail-Adresse.
8. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
9. **Sunny Central > Info** wählen.
10. Im Feld **Letzte Portalregistrierung** Schaltfläche [**Registrieren**] wählen. Das Passwort für Sunny Portal wird an die angegebene E-Mail-Adresse gesendet.

6.2.2.2 Anlagenkennung für Sunny Portal anpassen

Sunny Portal identifiziert den Wechselrichter über die Anlagenkennung. In folgenden Fällen müssen Sie die Anlagenkennung des Wechselrichters anpassen:

- Es wurden bereits Daten des PV-Kraftwerks über eine andere Kommunikationseinheit an Sunny Portal gesendet.
- Die eingestellte Anlagenkennung der Kommunikationseinheit wurde zurückgesetzt.
- Die Kommunikationseinheit wurde getauscht.

Vorgehen:

1. Im Sunny Portal anmelden (www.SunnyPortal.com).
2. **Konfiguration > Anlageneigenschaften** wählen.
3. Anlagenkennung in die Zwischenablage kopieren.
4. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
5. **Sunny Central > Einstellungen > Datenübertragung** wählen.
6. Inhalt des Feldes **Anlagenkennung** löschen.
7. Im Feld **Anlagenkennung** die Anlagenkennung aus der Zwischenablage einfügen.
8. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.2.2.3 Sunny Portal-Puffer löschen

Sie können die Daten auf dem internen Ringspeicher löschen.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Info** wählen.
3. Im Feld **Sunny Portal-Pufferauslastung** Schaltfläche [**Löschen**] wählen.

6.3 Betriebsdaten sichern

6.3.1 Speicherbedarf durch Mittelwertbildung reduzieren

Die Kommunikationseinheit kann einen Mittelwert über die Daten eines festgelegten Zeitraumes bilden. So lassen sich die Daten der angeschlossenen Geräte verdichten und belegen weniger Speicherplatz in der Kommunikationseinheit.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Aufzeichnung** wählen.
3. Im Feld **Mittelwertbildung über** den Zeitraum wählen, über den die Kommunikationseinheit den Mittelwert bilden soll.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.2 Häufigkeit der Datenübermittlung einstellen

Die Kommunikationseinheit kann die Daten an Sunny Portal oder an einen externen FTP-Server übertragen. Sie können einstellen, wie oft und in welchem Zeitfenster die Kommunikationseinheit die Daten sendet. Alle Einstellungen zum Daten-Upload beziehen sich sowohl auf den Daten-Upload zu Sunny Portal als auch auf den Daten-Upload zu einem externen FTP-Server.

Wenn die Datenübertragung der Kommunikationseinheit an Sunny Portal oder an den externen FTP-Server fehlschlägt, unternimmt die Kommunikationseinheit weitere Versuche der Datenübertragung.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Datenübertragung** wählen.
3. Im Feld **Upload-Häufigkeit im Zeitfenster** die Upload-Häufigkeit und das Zeitfenster einstellen.
4. Im Feld **Maximale Anzahl der Upload-Versuche im Zeitfenster** die maximale Anzahl der Upload-Versuche im Zeitfenster wählen.
5. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.3 Betriebsdaten mit FTP-Server herunterladen

6.3.3.1 Schreibrechte und Leserechte festlegen

Die Kommunikationseinheit verfügt über einen integrierten FTP-Server. Über den FTP-Server können Sie auf die Daten der Kommunikationseinheit zugreifen. Die Daten sind im CSV- oder XML-Format abrufbar und können heruntergeladen werden. Um den FTP-Server nutzen zu können, müssen Sie auf der Kommunikationseinheit für den FTP-Server entsprechende Schreib- und Leserechte vergeben.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Sicherheit** wählen.
3. Im Feld **FTP-Server** eine Option wählen:

Option	Erklärung
Lesen/Schreiben	Sie besitzen Lese- und Schreibrechte auf dem integrierten FTP-Server.
Nur lesen	Sie besitzen nur Leserechte auf dem integrierten FTP-Server.
aus	Der integrierte FTP-Server ist deaktiviert.

4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.3.2 FTP-Server über Webbrowser aufrufen

Bei der Anmeldung an den FTP-Server der Kommunikationseinheit können Sie zwischen dem Benutzernamen "user" und dem Benutzernamen "installer" wählen.

i Gespeicherter Benutzername und Passwort im Webbrowser

Nachdem Sie mit einem Webbrowser auf den FTP-Server der Kommunikationseinheit zugegriffen haben, können Benutzername und Passwörter im Cache des Webbrowsers gespeichert bleiben.

- Um unberechtigte Zugriffe auf den FTP-Server der Kommunikationseinheit zu vermeiden, den Cache des Webbrowsers löschen.

Vorgehen:

1. Den Webbrowser starten.
2. Die FTP-Adresse der Kommunikationseinheit mit Angabe des Benutzernamen und des Passwortes nach folgendem Muster eingeben: ftp://[Benutzername]:[Passwort]@[IP-Adresse]

   Beispiel: FTP-Adresse angeben

   Wenn Sie sich als Benutzer mit dem Nutzernamen "user" und dem Passwort "1234" an der Kommunikationseinheit mit der IP-Adresse 192.168.100.2 anmelden möchten, lautet die FTP-Adresse ftp://user:1234@192.168.100.2
3. Entertaste drücken.

6.3.3.3 Automatische Datenübertragung über FTP-Push aktivieren

Die Kommunikationseinheit verfügt über eine FTP-Push-Funktion. Mit dieser Funktion können die gesammelten Daten Ihres PV-Kraftwerks als XML-Datei auf einen lokalen FTP-Server geladen werden.

Option	Erklärung
ja	Der FTP-Server benötigt eine Authentifizierung.
nein	Es wird keine Authentifizierung benötigt.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Datenübertragung** wählen.
3. Im Feld **FTP-Push Service verwenden** die Option **ja** wählen.
4. Im Feld **FTP-Server** die URL des FTP-Servers und den Port des FTP-Servers eingeben.
5. Im Feld **Upload Verzeichnis** den gewünschten Ordner auf dem FTP-Server eingeben, in dem die Daten gespeichert werden sollen.
6. Im Feld **Authentifizierung verwenden** eine Option wählen.
7. In Feldern **Benutzername** und **Passwort** die Angaben Ihres FTP-Servers eingeben.
8. Häufigkeit der Datenübertragung einstellen (siehe Kapitel 6.3.2, Seite 58).
9. Um die FTP-Push-Funktion zu testen, im Feld **FTP-Verbindung testen** Schaltfläche [**testen**] wählen.
   - ☑ Testdatei wird auf den FTP-Server übertragen.
   - ✖ Testdatei wird auf den FTP-Server nicht übertragen?
     - Sicherstellen, dass die Adresse des FTP-Servers und das Upload-Verzeichnis richtig sind.
     - FTP-Verbindungstest wiederholen.
     - Bei Fehlern an Ihren Netzwerkadministrator wenden.
10. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.4 Betriebsdaten per HTTP-Download herunterladen

6.3.4.1 Daten im XML-Format herunterladen

Sie können die gesammelten Daten der Kommunikationseinheit per HTTP-Download herunterladen. Diese Funktion ermöglicht das manuelle Herunterladen Ihrer gesammelten Anlagendaten im CSV-oder XML-Format auf Ihren Computer.

Voraussetzung:

☐ Mittelwertbildung muss aktiviert sein (siehe Kapitel 6.3.1, Seite 57).

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Aufzeichnung** wählen.
3. Im Feld **Format** die Option **XML** wählen.
4. Im Feld **Download** den gewünschten Monat auswählen. Die Benutzeroberfläche bietet die Daten der letzten 12 Monate zum Download an.
5. Schaltfläche [**Herunterladen**] wählen.
6. Speicherort wählen.
7. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.4.2 Daten im CSV-Format herunterladen

Die Daten im CSV-Format lassen sich automatisch in Tabellen importieren, z. B. in Microsoft Excel. Die einzustellenden Trennungs- und Zeilenende-Zeichen dienen der Strukturierung der Daten.

Voraussetzung:

☐ Mittelwertbildung muss aktiviert sein (siehe Kapitel 6.3.1, Seite 57).

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Aufzeichnung** wählen.
3. Im Feld **Format** die Option **CSV** wählen.
4. Schaltfläche [**Konfigurieren**] wählen.
5. Im Feld **Dateinamen-Format** die gewünschte Formatierung des Dateinamens auswählen.
6. Im Feld **Spaltenköpfe erstellen** eine Option wählen:

Option	Erklärung
ja	Es wird eine Kopfzeile in der CSV-Datei hinzugefügt.
nein	Es wird keine Kopfzeile in der CSV-Datei hinzugefügt.

7. Im Feld **Zeilenende-Zeichen** eine Option wählen:

Option	Erklärung
CRLF (Windows)	Steuerzeichen für Windows, mit dem die einzelnen Zeilen der CSV-Datei getrennt werden.
LF (Unix/Linux)	Steuerzeichen für Unix/Linux, mit dem die einzelnen Zeilen der CSV-Datei getrennt werden.
CR (Mac)	Steuerzeichen für Macintosh, mit dem die einzelnen Zeilen der CSV-Datei getrennt werden.

8. Im Feld **Trennungszeichen** das Trennungszeichen wählen, durch das die Inhalte in der CSV-Datei getrennt werden. Tipp: Wenn Sie die CSV-Daten zur Auswertung in Microsoft Excel importieren möchten, wählen Sie als Trennungszeichen **Komma**.
9. Im Feld **Zahlenformat** das gewünschte Zahlenformat wählen. Tipp: Wenn Sie die CSV-Daten zur Auswertung in Microsoft Excel importieren möchten, wählen Sie als Zahlenformat **#,##**.
10. Im Feld **Zeitformat** das gewünschte Zeitformat wählen.

11. Im Feld **Format der Statuskanäle** eine Option wählen:

Option	Erklärung
numerisch	Die Information über den Zustand des Wechselrichters wird im numerischen Format dargestellt.
Klartext	Die Information über den Zustand des Wechselrichters wird als Text dargestellt.

12. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
13. Im Feld **Download** den gewünschten Monat auswählen. Die Benutzeroberfläche bietet die Daten der letzten 12 Monate zum Download an.
14. Schaltfläche [**Herunterladen**] wählen.
15. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
16. Speicherort wählen.
17. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.5 Betriebsdaten auf Speicherkarte sichern

6.3.5.1 Hinweise zum Speichern der Daten auf der Speicherkarte

Sie können die erfassten Daten des Wechselrichters auf einer Speicherkarte speichern. Bei Auslieferung ist das Speichern auf der Speicherkarte deaktiviert. Wenn Sie die Speicherkarte in den Steckplatz der Kommunikationseinheit stecken und das Speichern auf externen Speichermedien aktiviert ist, kopiert die Kommunikationseinheit alle Daten vom internen Ringspeicher auf die externe SD-Karte. Die Kommunikationseinheit speichert solange neue Daten auf der Speicherkarte, wie sich die Speicherkarte im Steckplatz befindet. Die Kommunikationseinheit legt einen Dateiordner auf der Speicherkarte an. Der Name des Dateiordners lautet "SC-COM_[SerienNummer]". [SerienNummer] bezeichnet die Seriennummer der jeweiligen Kommunikationseinheit. Die Kommunikationseinheit legt im Dateiordner für jeden Tag einen Unterordner an. In den Unterordnern legt die Kommunikationseinheit die erfassten Datenwerte ab. Wenn die Speicherkarte ihre Speicherkapazität erreicht hat, leuchtet die LED **H5** rot und die Kommunikationseinheit speichert keine weiteren Daten auf der Speicherkarte. Tauschen Sie die Speicherkarte aus oder formatieren Sie die Speicherkarte am Computer.

Datenverlust beim Entfernen der Speicherkarte

Entfernen Sie die Speicherkarte nicht, während die Kommunikationseinheit Daten auf die Speicherkarte speichert. Dies kann das Dateisystem der Speicherkarte zerstören und zum Verlust der Daten führen. Je nach Datenmenge kann der Schreibprozess einige Zeit dauern.

6.3.5.2 Speicherkarte einlegen

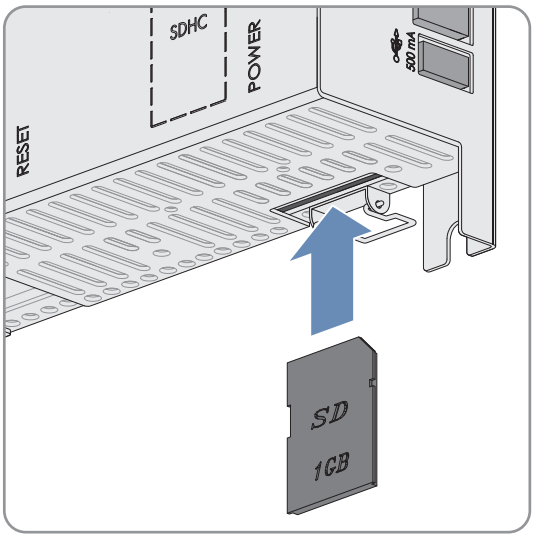
GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Lichtbogen beim Berühren von spannungsführenden Bauteilen

- Den Wechselrichter ausschalten und mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Wechselrichter freischalten (siehe Kapitel 5, Seite 52).

Vorgehen:

- Speicherkarte in den Steckplatz der Kommunikationseinheit stecken.



6.3.5.3 Speichern der Daten auf der Speicherkarte aktivieren

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Sicherheit** wählen.
3. Um das Speichern der Daten auf der Speicherkarte zu aktivieren, im Feld **Externe Speichermedien** die Option **Aktivieren** wählen.
4. Um das Speichern der Daten auf der Speicherkarte zu deaktivieren, die Option **Deaktivieren** wählen.
5. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.3.5.4 Freien Speicherplatz der Speicherkarte anzeigen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Info** wählen.
3. Im Feld **Sunny Portal Pufferauslastung** den Speicherplatz des internen Ringspeichers ablesen.
4. Im Feld **SD-Karte Speicherauslastung** den freien Speicherplatz der Speicherkarte ablesen.

6.4 Firmware aktualisieren

6.4.1 Automatisch aktualisieren

Wenn die Kommunikationseinheit über einen Zugang zu Sunny Portal verfügt, können Sie die Firmware automatisch aktualisieren lassen. Bei jeder Datenübertragung an Sunny Portal prüft die Kommunikationseinheit, ob eine neue Firmware zur Verfügung steht. Ist ein Firmware-Update verfügbar, lädt die Kommunikationseinheit das Firmware-Update nachts zwischen 1 Uhr und 4 Uhr (im Wechselrichter eingestellte Zeit) aus dem Internet herunter und installiert das Firmware-Update. Bei Auslieferung ist die automatische Firmware-Aktualisierung deaktiviert.

Voraussetzung:

☐ Verbindung mit Sunny Portal muss hergestellt sein (siehe Kapitel 6.2.2, Seite 56).

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Datenübertragung** wählen.
3. Im Feld **Automatische Firmwareupdates** die Option **Ja** wählen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

6.4.2 Über Benutzeroberfläche aktualisieren

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Info** wählen.
3. Im Feld **VersionFirmware** Schaltfläche [**Aktualisieren**] wählen.

6.5 Isolationsüberwachung ändern

6.5.1 Isolationsüberwachung mit GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

6.5.1.1 Sicherheit bei der Isolationsüberwachung mit GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch anliegende Spannung

An den spannungsführenden Teilen des Wechselrichters liegen hohe Spannungen an. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Nach dem Ausschalten des Wechselrichters mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Arbeiten nur wie in diesem Dokument beschrieben durchführen. Dabei alle Sicherheitshinweise beachten.
- Keine spannungsführenden Bauteile des Wechselrichters oder des Mittelspannungsnetzes berühren. Alle anwendbaren Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit dem Mittelspannungsnetz einhalten.

Die Erdschlusssüberwachung mit GFDI bietet keinen Personenschutz.

Die Bestelloption "GFDI und Isolationsüberwachungsgerät" ermöglicht es, eine manuelle Umschaltung des PV-Kraftwerks vom geerdeten Betrieb in den isolierten Betrieb durchzuführen. Um sicherzustellen, dass auch am geerdeten Pol kein Isolationsfehler vorliegt, wird eine Isolationsmessung durchgeführt. Nach dem Umschalten in den isolierten Betrieb prüft das Isolationsüberwachungsgerät das PV-Kraftwerk allpolig auf einen möglichen Isolationsfehler. Das Umschalten ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Wartungsarbeiten oder Pflegearbeiten, wie Rasenmähen, am PV-Kraftwerk vorgenommen werden oder um den Zustand der Isolation in regelmäßigen Abständen zu prüfen. Nach den Wartungsarbeiten muss das PV-Kraftwerk wieder in den geerdeten Betrieb geschaltet werden.

6.5.1.2 In isolierten Betrieb wechseln

1. Den Schlüsselschalter auf **Stop** stellen.
2. 15 Minuten mit dem Öffnen des Wechselrichters warten. Dadurch ist sichergestellt, dass die Kondensatoren entladen sind.
3. Den Leitungsschutzschalter des GFDI manuell ausschalten.
4. Den Wechselrichter schließen.
5. Den Schlüsselschalter auf **Start** stellen.

   ☑ Das Isolationsüberwachungsgerät beginnt zu messen. Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **On** gesetzt ist, wird der Fehler **3504 - Isolationsfehler ignoriert** angezeigt.

   ✖ Der angezeigte Fehler **3504** erlischt nach ca. 15 Minuten nicht?

   Die Isolation ist defekt.

   - Isolation durch Fachkräfte prüfen lassen und bei Bedarf reparieren.
   - Fehler quittieren.

6. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
7. Nach einigen Minuten auf der Benutzeroberfläche den Momentanwert **Riso** aufrufen.
   ☑ Der Isolationswiderstand ist größer als 45 kΩ. Die Anlage kann gefahrlos betreten werden.
   ✖ Der Isolationswiderstand ist kleiner als 45 kΩ?
   Es liegt ein Isolationsfehler vor und die Anlage darf nicht betreten werden.
   - Isolation durch Fachkräfte prüfen lassen und bei Bedarf reparieren.

6.5.1.3 In geerdeten Betrieb wechseln

1. Den Schlüsselschalter auf **Stop** stellen.
2. 15 Minuten mit dem Öffnen des Wechselrichters warten. Dadurch ist sichergestellt, dass die Kondensatoren entladen sind.
3. Leitungsschutzschalter des GFDI manuell einschalten.
4. Den Wechselrichter schließen.
5. Den Schlüsselschalter auf **Start** stellen.

6.5.2 Isolationsüberwachung mit Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

6.5.2.1 Hinweise zur Isolierung der PV-Module mit Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

Die Erdschlussüberwachung bietet keinen Personenschutz. Die Erdschlussüberwachung und das Isolationsüberwachungsgerät ermöglichen ein automatisches Umschalten des PV-Generators vom geerdeten Betrieb in den isolierten Betrieb. Um sicherzustellen, dass auch am geerdeten Pol kein Isolationsfehler vorliegt, wird eine Isolationsmessung durchgeführt. Nach dem Umschalten in den isolierten Betrieb prüft das Isolationsüberwachungsgerät den PV-Generator allpolig auf einen möglichen Isolationsfehler. Das Umschalten ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn Wartungsarbeiten oder Pflegearbeiten, wie Rasenmähen, am PV-Generator vorgenommen werden oder um den Zustand der Isolation in regelmäßigen Abständen zu prüfen.

6.5.2.2 In isolierten Betrieb wechseln

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Den Parameter **RemMntSvc** auf **On** setzen.

☑ Das Isolationsüberwachungsgerät beginnt zu messen. Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **On** gesetzt ist, wird der Fehler **3504 - Isolationsfehler ignoriert** angezeigt.

✖ Der angezeigte Fehler **3504** erlischt nach ca. 15 Minuten nicht?

Die Isolation ist defekt.

- Isolation durch Fachkräfte prüfen lassen und bei Bedarf reparieren.
- Fehler quittieren.

6.5.2.3 In geerdeten Betrieb wechseln

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Den Parameter **RemMntSvc** auf **Off** setzen.

6.6 Gerätebeschreibung löschen

Wenn Sie in Ihrem PV-Kraftwerk Geräte tauschen, muss die Beschreibung der vorhandenen Geräte gelöscht werden, damit die Kommunikationseinheit neue Geräte erfassen kann.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Info** wählen.
3. Schaltfläche [**Gerätebeschreibungen löschen**] wählen.

6.7 ZIP-Datei mit Service-Informationen versenden

Um Ihnen gezielt und schnell helfen zu können, wird auf Anfrage eine ZIP-Datei mit Service-Informationen benötigt. Diese ZIP-Datei kann von der Benutzeroberfläche heruntergeladen werden. Die Dateien sind mit einem Service-Passwort geschützt.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Info** wählen.
3. [**Serviceinfo erstellen**] wählen.
   ☑ Ein Dialogfenster zum Herunterladen der ZIP-Datei wird geöffnet.
4. Die ZIP-Datei auf dem Computer speichern.
5. Die ZIP-Datei an uns schicken (siehe Kapitel 13, Seite 159).

7 Störungsbehebung

7.1 Sicherheit bei der Störungsbehebung

⚠ GEFAHR

Lebensgefährlicher Stromschlag durch hohe Spannungen am Produkt

Im Fehlerfall können am Produkt hohe Spannungen anliegen. Das Berühren spannungsführender Bauteile führt zum Tod oder zu schweren Verletzungen durch Stromschlag.

- Alle Sicherheitshinweise bei der Arbeit am Produkt beachten.
- Bei allen Arbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Wenn Sie die Störung nicht mit Hilfe dieses Dokumentes beheben konnten, Service kontaktieren (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

7.2 Alarmierung im Fehlerfall aktivieren

Sie können per E-Mail über aufgetretene Ereignisse informiert werden. Dadurch können Sie schnell auf Fehler des PV-Kraftwerks reagieren und Ausfallzeiten minimieren. Bei Auslieferung ist die Alarmierung deaktiviert.

Kommunikationseinheit meldet Ereignis vom Typ Fehler nach 2 Intervallen der Mittelwertbildung

Die Kommunikationseinheit meldet Ereignisse vom Typ Fehler, die doppelt so lange bestehen wie die eingestellte Zeit für die Mittelwertbildung.

Beispiel: Wenn die Einstellung der Mittelwertbildung 15 Minuten beträgt, meldet die Kommunikationseinheit einen Fehler, wenn der Fehler länger als 30 Minuten besteht.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Einstellungen > Datenübertragung** wählen.
3. Im Feld **Alarmierung aktiv** die Option **ja** wählen.
4. Im Feld **Mehrfache Benachrichtigung (24h/48h)** eine Option wählen:

Option	Erklärung
ja	Sie bekommen sofort eine E-Mail, wenn ein Ereignis auftritt. Wenn das Ereignis nach 24 Stunden und nach 48 Stunden weiterhin besteht, wird die E-Mail erneut gesendet.
nein	Sie bekommen eine E-Mail einmal, wenn ein Ereignis auftritt. Die E-Mail mit den Ereignissen vom Typ Fehler wird nach 2 Intervallen der Mittelwertbildung gesendet.

5. Im Feld **E-Mail-Adresse** die E-Mail-Adresse eingeben. Wenn eine E-Mail an mehrere Adressen gesendet werden soll, die E-Mail-Adressen durch Kommata trennen.
6. Im Feld **E-Mail bei** den gewünschten Typ des Ereignisses wählen, bei welchem die E-Mail gesendet wird.
7. In den Feldern **Mail Server (SMTP)**, **Sender E-Mail**, **Benutzername** und **Passwort** die erforderlichen Daten eingeben.
8. Schaltfläche [**testen**] wählen.
   - ☑ Eine Test-E-Mail wird an die angegebene E-Mail-Adresse gesendet.
   - ✖ Eine Test-E-Mail ist nicht angekommen?
     - Prüfen, ob sich die Test-E-Mail im Spam-Ordner befindet.
     - Sicherstellen, dass die Netzwerkeinstellungen der Kommunikationseinheit korrekt sind.

- Sicherstellen, dass die Einstellungen des E-Mail-Servers korrekt sind.

9. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

7.3 Auslesen der Störungsmeldungen

7.3.1 Störungsmeldungen über Touch-Display auslesen

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt das Touch-Display ein Warnsymbol an.

Vorgehen:

- Warnsymbol wählen.

☑ Das Touch-Display zeigt Fehlernummer, Wartezeit, Fehlermeldung und eine erforderliche Maßnahme zum Beheben der Störungsmeldung an.

7.3.2 Störungsmeldungen über Benutzeroberfläche auslesen

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Momentanwert **ErrNo** in der Momentanwertansicht wählen, um die Fehlernummer anzuzeigen.
3. Momentanwert **TmsRmg** in der Momentanwertansicht wählen, um die Wartezeit aufzuzeigen.
4. Momentanwert **Msg** in der Momentanwertansicht wählen, um die Fehlermeldung anzuzeigen.
5. Momentanwert **Dsc** in der Momentanwertansicht wählen, um die Maßnahme aufzuzeigen.

7.3.3 Ereignisbericht anzeigen

7.3.3.1 Automatisches Auslesen der Ereignisse aktivieren

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. **Sunny Central > Aufzeichnung** wählen.
3. Im Feld **Fehlerspeicher automatisch abholen** die Option **ja** wählen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

7.3.3.2 Ereignisbericht anzeigen und herunterladen

Im Ereignisbericht werden verschiedene Ereignisse protokolliert, zum Beispiel Fehler und Warnungen. Alle Ereignisse können in einer CSV-Datei heruntergeladen werden. Bei Auslieferung ist das automatische Übertragen der Ereignisse deaktiviert.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Um den Ereignisbericht des Wechselrichters manuell anzeigen zu lassen, folgende Schritte ausführen:
   - **Sunny Central > Aufzeichnung** wählen.
   - Im Feld **Fehlerspeicher manuell anfordern** Schaltfläche [**anfordern**] wählen.
   - Im Feld **Ereignisspeicher manuell anfordern** Schaltfläche [**anfordern**] wählen.
3. **Sunny Central > Ereignisse** wählen.
4. Um die Ereignisse als CSV-Datei herunter zu laden, folgende Schritte ausführen:
   - Schaltfläche [**Herunterladen**] wählen.
   - Speicherort wählen.
   - Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

7.4 Quittieren der Störungsmeldungen

7.4.1 Störungsmeldungen über Schlüsselschalter quittieren

Störungen behandeln

Störungsmeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursachen der Störung behoben sind.

Wenn die Ursachen der Störung nicht behoben wurden, wird die Störung auch nach dem Quittieren erkannt und die Störungsmeldung tritt wieder auf.

Vorgehen:

1. Bei einem Isolationsfehler die Isolationsüberwachung wieder einschalten.
2. Den Schlüsselschalter auf **Stop** drehen und nach 2 Sekunden wieder auf **Start** drehen.

7.4.2 Störungsmeldungen über Benutzeroberfläche quittieren

Störungen behandeln

Störungsmeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursachen der Störung behoben sind.

Wenn die Ursachen der Störung nicht behoben wurden, wird die Störung auch nach dem Quittieren erkannt und die Störungsmeldung tritt wieder auf.

Sie können Störungsmeldungen über die Benutzeroberfläche nur nach Eingabe des Installateurpassworts quittieren.

Vorgehen:

1. Bei einem Isolationsfehler die Isolationsüberwachung wieder einschalten.
2. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
3. Den Parameter **Ackn** in dem Gerät wählen, das den Fehler angezeigt hat und auf **Ackn** einstellen.
4. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.

7.5 Abhilfe bei Störungen

7.5.1 Verhalten des Wechselrichters bei Störungen

Wenn im Betrieb eine Störung auftritt, kann es sich um eine Warnung oder einen Fehler handeln.

Jede Störung hat 2 Stufen, die das Anzeige- und Systemverhalten beeinflussen. Nur bei einigen Störungen unterscheidet sich das Verhalten des Wechselrichters in den Stufen. Die Stufe der Störung ändert sich von 1 auf 2, wenn die Störung innerhalb von 2 Stunden 5-mal auftritt oder 2 Stunden dauerhaft ansteht.

Verhalten des Wechselrichters in den Störungsstufen 1 und 2:

- **Wartezeit**

  Der Wechselrichter geht in den Betriebszustand "Störung" und öffnet die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung. Der Wechselrichter speist für die angegebene Wartezeit nicht ein.

  Die Wartezeit gibt an, wie lange die Störung im Touch-Display angezeigt und als Störung gespeichert wird. Wenn die Wartezeit abgelaufen ist, wird die Störung nicht mehr im Touch-Display angezeigt. Danach prüft der Wechselrichter, ob die Störungsursache behoben ist.

  Wenn die Störungsursache nach dem Ablauf der Wartezeit oder dem Quittieren weiterhin vorhanden ist, bleibt der Wechselrichter im Betriebszustand "Störung".

- **Warten auf Quittieren**

  Der Wechselrichter geht in den Betriebszustand "Störung" und öffnet die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung. Der Wechselrichter speist bis zum Quittieren der Störung nicht ein.

  Wenn die Störung quittiert wurde, wird die Störung nicht mehr im Touch-Display angezeigt. Danach prüft der Wechselrichter, ob die Störungsursache behoben ist.

  Wenn die Störung nicht mehr anliegt, wird die Störung aus dem Speicher gelöscht. Wenn die Störungsursache nach dem Quittieren weiterhin vorhanden ist, bleibt der Wechselrichter im Betriebszustand "Störung".

- **Tageswechsel**

  Der Wechselrichter geht in den Betriebszustand "Störung" und öffnet die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung. Der Wechselrichter speist nicht ein.

  Die Störung wird beim Tageswechsel automatisch zurückgesetzt. Wenn die Störung zurückgesetzt wurde, wird die Störung nicht mehr im Touch-Display angezeigt. Danach prüft der Wechselrichter, ob die Störungsursache behoben ist.

  Wenn die Störung nicht mehr anliegt, wird die Störung aus dem Speicher gelöscht. Wenn die Störungsursache nach dem Tageswechsel oder dem Quittieren weiterhin vorhanden ist, bleibt der Wechselrichter im Betriebszustand "Störung".

- **Anlagenspezifisch**

  Der Wechselrichter geht in den Betriebszustand "Störung" und öffnet die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung. Der Wechselrichter speist nicht ein. Wie lange der Wechselrichter in diesem Zustand bleibt, hängt von anlagenspezifischen Einflussfaktoren ab.

  Wenn die Zeit abgelaufen ist, wird die Störung nicht mehr im Touch-Display angezeigt. Danach prüft der Wechselrichter, ob die Störungsursache behoben ist. Wenn die Störung nicht mehr anliegt, wird die Störung aus dem Speicher gelöscht. Wenn die Störungsursache nach dem Quittieren weiterhin vorhanden ist, bleibt der Wechselrichter im Betriebszustand "Störung".

- **Warnung**

  Eine Warnung beeinflusst das Verhalten des Wechselrichters nicht. Die Ursache für die Warnung muss ermittelt und behoben werden.

Im Betriebszustand "Störung" werden im Touch-Display ein Warnsymbol, Fehlernummer, Wartezeit, Fehlermeldung und eine erforderliche Maßnahme zum Beheben der Störungsmeldung angezeigt.

Wenn die Störungsursache behoben ist und die Störung nicht mehr angezeigt wird, ist die Störung aus dem Fehlerspeicher gelöscht. Um aufgetretene Störungen auch nach dem Löschen aus dem Fehlerspeicher ansehen zu können, wird auf der SD-Karte ein Ereignisbericht abgelegt. Im Ereignisbericht ist eingetragen, zu welchem Zeitpunkt welche Störung aufgetreten ist. Der Ereignisbericht kann auch über die Benutzeroberfläche angezeigt werden.

Je nach Störung wird ein Reset durchgeführt. Dabei werden die Relais geprüft und die Versorgungsspannung der Steuerung abgeschaltet. Dieser Vorgang benötigt weniger als 1 Minute. Beim Hochfahren der Steuerung werden die regulären Wartezeiten zur Netzüberwachung eingehalten.

7.5.2 Erläuterung der Fehlertabellen

In den Fehlertabellen der folgenden Kapitel finden Sie folgende Informationen:

Fehler-Nr.	Erklärung	S1 (A)	S2 (A)	R (B)	Abhilfe
1301	Linksdrehfeld ist angeschlossen.	30 s	Q	–	• Phasenlage prüfen.
3803	Der DC-Strom des PV-Generators ist zu hoch.	1 min	D	x	• DC-Eingangsstrom prüfen.
0104	Netzspannung ist zu hoch.	W	C	–	• Netzspannung prüfen.

Position	Erklärung
A	Verhalten des Wechselrichters: Störungsstufe S1, Störungsstufe S2 • s / min: Wartezeit • C: Anlagenspezifisch • D: Tageswechsel • Q: Warten auf Quittieren • W: Warnung
B	Reset

7.5.3 Fehlernummer 01xx ... 13xx – Störung am öffentlichen Stromnetz

Der Wechselrichter überwacht nach einem Netzausfall für eine bestimmte Zeit das öffentliche Stromnetz, bis er wieder anfährt. Wenn der Wechselrichter nach einem Netzfehler das öffentliche Stromnetz überwacht, wird die Netzüberwachungszeit eingehalten. Bei einigen Fehlern, z. B. bei Netzfehlern, schaltet sich der Wechselrichter ab. In diesem Fall gibt es im Momentanwert **TmsRmg** die Zeit, die der Wechselrichter das öffentliche Stromnetz überwacht, bis er wieder anfährt. Diese Netzüberwachungszeit kann im Parameter **GdErrTm** definiert werden.

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
0103*	Netzspannung ist zu hoch. Überspannung von redundanter Überwachung erkannt.	30 s	30 s	–	• Netzspannung prüfen. • Netzanschlussverbindungen prüfen. • Öffentliches Stromnetz auf Stabilität prüfen. • Funktion externer Sicherungen sicherstellen. • Festigkeit des Anschlusses der AC-Kabel sicherstellen.
0104*	Netzspannung ist zu hoch. Überspannung von Standardüberwachung erkannt.	C	C	–	
0203*	Netzspannung ist zu niedrig. Unterspannung von redundanter Überwachung erkannt.	30 s	30 s	–	
0204*	Die Netzspannung ist zu niedrig. Unterspannung von Standardüberwachung erkannt.	30 s	30 s	–	
0205*	Netzsynchronisation nicht möglich	30 s	30 s	–	
0404*	Zu große Frequenzänderung pro Sekunde für Netzbetrieb	30 s	30 s	–	–

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
0502*	Netzfrequenz ist zu niedrig. Netzfrequenzstörung von Standardüberwachung erkannt.	30 s	30 s	–	• Netzfrequenz prüfen. • Anzeige des Netzüberwachungsrelais prüfen. • Funktion der Sicherungen im Lastkreis sicherstellen.
0503*	Netzfrequenz ist zu hoch. Netzfrequenzstörung von Standardüberwachung erkannt.	30 s	30 s	–	
0504*	Netzfrequenz ist zu niedrig. Netzfrequenzstörung von redundanter Überwachung erkannt.	30 s	30 s	–	
0505*	Netzfrequenz ist zu hoch. Netzfrequenzstörung von redundanter Überwachung erkannt.	30 s	30 s	–	
0506*	Der Wechselrichter hat ein Inselnetz erkannt und sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt.	W	W	–	• Netzfrequenz prüfen.
0801*	Eine Phase des öffentlichen Stromnetzes ist ausgefallen.	30 s	30 s	–	• Netzspannung prüfen. • Funktion externer Sicherungen sicherstellen. • Festigkeit des Anschlusses der AC-Kabel sicherstellen.
0802*					
1301	Linksdrehfeld ist angeschlossen.	30 s	Q	–	• Phasenlage prüfen. • Sicherstellen, dass alle Sicherungen eingeschaltet sind.
1500	Die Netzzuschaltbedingungen sind nach einem Netzfehler nicht wieder erreicht.	W	W	–	• Netzfrequenz und Netzspannung prüfen.

* Je nach Parametrierung muss die Störungsmeldung manuell quittiert werden.

7.5.4 Fehlernummer 34xx ... 40xx – Störung am PV-Generator

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
3403	Die Spannung des PV-Generators ist zu hoch.	15 min	30 min	–	• DC-Spannung prüfen. • Modulverschaltung und Anlagenauslegung prüfen.
3404	Leerlaufspannung ist zu hoch. Störung wurde von Standardüberwachung erkannt.	15 min	30 min	–	
3406	DC-Spannung ist zu hoch.	15 min	30 min	–	

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
3501	Das Isolationsüberwachungsgerät hat einen zu geringen Erdungswiderstand gemessen.	C	C	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3502	Der GFDI hat ausgelöst.	C	C	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3504	Das Isolationsüberwachungsgerät hat einen Isolationsfehler erkannt. Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **On** gesetzt ist, wird dieser Fehler ignoriert.	W	W	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3507	Am ungeerdeten Pol des PV-Generators ist ein Erdungsfehler aufgetreten.	Q	Q	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3510	Der Wechselrichter hat einen Isolationsfehler an der Wechselrichter-Brücke erkannt.	Q	Q	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3511	Der Wechselrichter hat einen Isolationsfehler erkannt.	W	W	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3512	Der Remote GFDI hat einen permanenten Erdungsfehler erkannt.	Q	Q	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3515	Ein vom Soft Grounding erkannter Erdungsfehler wurde ignoriert.	W	W	–	• PV-Generator auf Erdschluss prüfen.
3517	Isolationsmessung wird durgeführt.	W	W	–	–
3520	Ein Isolationsfehler war aufgetreten und wurde behoben.	W	W	–	–
3601	Ableitstrom am PV-Generator gegen Erde aufgetreten oder der im Parameter **RisoCtlWarn** definierte Grenzwert wurde erreicht.	W	W	–	• Erdung und Potenzialausgleich prüfen. • Modulverschaltung und Anlagenauslegung prüfen. • Parameter **RisoCtlWarn** prüfen.
3803	Der Strom des PV-Generators ist zu hoch.	1 min	D	–	• DC-Eingangsstrom prüfen. • Modulverschaltung und Anlagenauslegung prüfen.
4003	Rückströme im PV-Generator erkannt oder DC-Anschluss verpolt.	30 s	Q	–	• PV-Module auf Kurzschluss prüfen. • Modulverschaltung und Anlagenauslegung prüfen. • DC-Anschlüsse auf richtige Polarität prüfen. • Funktionsfähigkeit des gesamten Strings prüfen.

7.5.5 Fehlernummer 6xxx ... 9xxx – Störung am Wechselrichter

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
6002	Kalibrierdaten können nicht geladen werden.	Q	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6113	Datenblock kann nicht aus dem EEPROM geladen werden oder Kanalliste hat sich geändert (z. B. nach einem Firmware-Update).	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6115	Hardware-Schwellen auf den D/A-Wandlern können nicht gesetzt werden.	5 min	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6116	Echtzeituhr ist nicht initialisiert.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6117	Geräteadresse wurde nicht erkannt.	5 min	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6119	Datenstruktur zum Austausch zwischen dem Betriebsführungsrechner und digitalem Signalprozessor ist ungültig.	5 min	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6120	Fehler bei der Auslösung des Watchdog	30 s	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6121	Keine Rückmeldung vom Watchdog	30 s	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6122	Es sind 10 interne Überwachungsfehler nacheinander aufgetreten.	W	5 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6128	Allgemeiner Fehler	5 min	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6404	Überstrom am Außenleiter L1, L2 oder L3	C	Q	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6405	Überspannung im Zwischenkreis der Wechselrichterbrücke	30 s	5 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6410	24 V-Versorgungsspannung ist ungültig.	5 min	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6417	15 V-Versorgungsspannung ist ungültig.	5 min	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6418	Übertemperatur der Wechselrichter-Brücke	5 min	15 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6422	Die Wechselrichter-Brücke befindet sich in einem undefinierten Zustand.	30 s	5 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
6423	Übertemperatur im Schaltschrank	5 min	30 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6425	Synchronisierungsfehler mit dem öffentlichen Stromnetz	30 s	5 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6427	Sensorfehler der DC-Spannungsmessung	30 s	C	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6440	Hermetikschutz des MV-Transformators ist nicht mehr gegeben.	30 s	5 min	–	• MV-Transformator prüfen.
6441	Sensorfehler bei der Messung der DC-Spannung	30 s	30 s	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6443	Unspezifizierter Fehler im digitalen Signalprozessor	30 s	–	x	• SMA Service Line kontaktieren.
6447	Selbsttest der Wechselrichter-Brücke ist fehlgeschlagen.	Q	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6448	Isolationsüberwachung liefert unzulässige Werte.	W	W	–	• Isolationsüberwachung prüfen.
6451	Gemessene AC-Spannung vom Wechselrichter ist kleiner als die Spannung vom öffentlichen Stromnetz.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6452	Gemessene AC-Spannung vom öffentlichen Stromnetz ist kleiner als die Spannung vom Wechselrichter.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6453	AC-Spannung der Netzgrenzenüberwachung ist fehlerhaft.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6454	AC-Strom ist fehlerhaft.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6455	AC-Spannung ist fehlerhaft.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6456	Vorladeschaltung des Zwischenkreises ist fehlerhaft.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6457	Selbsttest des Kondensators ist fehlgeschlagen.	Q	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6461	Isolationsüberwachungsgerät hat Grenzwert nicht übernommen.	15 min	15 min	x	• Isolationsüberwachungsgerät und Verkabelung prüfen.
6471	Selbsttest des Onlinekondensatortest ist fehlgeschlagen.	Q	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.
6472	Endlosschleife zwischen Online- und Offlinekondensatortest	Q	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
6486	Unzulässige Abweichung des Verhältnisses von AC- und DC-Leistungs erkannt.	W	W	–	–
6487	AC-Erdschluss wurde erkannt.	Q	Q	–	• Überspannungsschutz prüfen. • SMA Service Line kontaktieren.
6501	Innentemperatur im Wechselrichter ist zu hoch.	30 s	1 min	–	• Lüfter auf Funktion prüfen. • Lüfter reinigen. • Verschmutzte Lufteintritte und Luftleitbleche reinigen.
6502	Temperatur der Wechselrichter-Brücke ist zu hoch.	30 s	1 min	–	
6508	Außentemperatur ist zu hoch.	30 s	1 min	–	
6512	Minimale Betriebstemperatur unterschritten	W	W	–	–
6605	Schnell-Stopp wurde durch Übertemperatur im Schaltschrank ausgelöst.	30 s	1 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.
7001	Kabelbruch oder Kurzschluss am Temperatursensor des Wechselrichters	W	W	–	• Verkabelung des Temperatursensors prüfen. • SMA Service Line kontaktieren.
7002		W	W	–	
7004		W	W	–	
7006		W	W	–	
7501	Innenraumlüfter ist defekt.	W	W	–	• Lüfter auf Funktion prüfen. • Lüfter reinigen. • Verschmutzte Lufteintritte und Luftleitbleche reinigen.
7502		W	W	–	
7503	Lüfter der Wechselrichter-Brücke ist defekt.	W	W	–	
7507	Motorschutzschalter des Lüfters hat ausgelöst.	W	W	–	
7510	Innenraumlüfter ist defekt.	W	W	–	
7600	Kommunikation zwischen Touch-Display und Kommunikationseinheit ist gestört. Die Fehlernummer wird nur im Display angezeigt.	W	W	–	• Verkabelung zwischen Touch-Display und Kommunikationseinheit prüfen. • SMA Service Line kontaktieren.
7601	Interner Fehler des Wechselrichters	30 s	1 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
7602	Interner Kommunikationsfehler ist aufgetreten oder Kommunikation ist unterbrochen.	30 s	1 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.
7605		30 s	1 min	x	• SMA Service Line kontaktieren.

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
7704	Fehlerhafter Schaltzustand der DC-Schalteinrichtung	30 s	Q	–	• Beim Freischalten des Wechselrichters prüfen, ob alle Schalter der motorischen Leistungsschalter auf Position **OFF** stehen. Wenn die Schalter nicht alle auf Position **OFF** stehen, Schalter auf Position **OFF** stellen. • SMA Service Line kontaktieren.
7706	Die AC-Trenneinrichtung ist geöffnet oder wurde ausgelöst	30 s	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.
7707	Fehlerhafter Schaltzustand der AC-Trenneinrichtung	30 s	Q	–	• SMA Service Line kontaktieren.
7708	Fehlerhafter Schaltzustand des Remote GFDI	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
7709	90 % der Schaltzyklen der DC-Schalteinrichtung wurden erreicht.	10 s	10 s	–	• SMA Service Line kontaktieren.
7710	100 % der Schaltzyklen der DC-Schalteinrichtung wurden erreicht.	30 s	30 s	–	• SMA Service Line kontaktieren.
7714	Maximale Schaltvorgänge des GFDI wurden erreicht.	30 s	30 s	–	• GFDI tauschen.
7801	Überspannungsableiter ist defekt oder Vorsicherung des Überspannungsableiters wurde ausgelöst.	W	W	–	• Überspannungsableiter prüfen. • Vorsicherung des Überspannungsableiters prüfen.
7901	Am PV-Generator ist ein Rückstrom aufgetreten.	1 min	D	x	• SMA Service Line kontaktieren.
8004	Der Wechselrichter geht ins Derating aufgrund von Überstrom an der DC-Schalteinrichtung (SMID).	W	W	–	–
8701	Externe Wirkleistungsvorgaben sind kleiner als 2 mA und damit ungültig. Es wird der letzte gültige Wert oder nach einem Tageswechsel **Pmax** verwendet. Sobald wieder gültige Vorgaben vorhanden sind, werden diese verwendet.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
8702	Mehrere digitale Wirkleistungsvorgaben sind vorhanden.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
8703	Leistungsfaktor der externen Blindleistungsvorgabe ist ungültig.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.
8704	Externe Wirk- und Blindleistungsvorgaben sind ungültig.	W	W	–	• SMA Service Line kontaktieren.

Fehler-Nr.	Erklärung	Verhalten des Wechselrichters			Abhilfe
		S1	S2	R	
9000	Selbsttest der Leistungselektronik wird durchgeführt. Diese Meldung erlischt nach Ablauf des Selbsttests.	W	W	–	–
9008	Türen wurden während des Betriebs geöffnet.	30 s	1 min	–	• SMA Service Line kontaktieren.
9009	Schnell-Stopp wurde ausgelöst.	30 s	30 s	–	• Schnell-Stopp nach Behebung des Fehlers wieder einschalten.
9013	Hierbei handelt es sich um die Netzsicherheitsabschaltung. Die Rücksetzung erfolgt über ein Signal vom Netzbetreiber oder ein Signal der Schutztechnik des Netzübergabepunktes.	30 s	30 s	–	• Schnell-Stopp nach Behebung des Fehlers wieder einschalten.
9019	Fehlerhafter Schnell-Stopp	30 s	C	–	• Verkabelung des Schnell-Stopps prüfen.

7.5.6 Störungsmeldungen der Wirkleistungsbegrenzung anzeigen

Der Momentanwert **P-WModFailStt** zeigt Fehler oder Warnungen bezüglich der Wirkleistungsbegrenzung an.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Den Momentanwert **P-WModFailStt** wählen.

Anzeige	Ursache und Abhilfe
Off	Es wurde kein Verfahren für die Wirkleistungsbegrenzung gewählt.
Ok	Es wurde ein Verfahren für die Wirkleistungsbegrenzung gewählt und es liegt kein Fehler vor.
ComFail	Es wurde das Verfahren **WCtlCom** ausgewählt und das erwartete Signal mit einer gültigen Wirkleistungsbegrenzung fehlt seit mindestens 5 Minuten. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Kommunikationseinheiten über das Internet erreichbar sind. • Sicherstellen, dass die Kommunikationseinheiten korrekt angeschlossen sind. • Sicherstellen, dass die Verkabelung zwischen den Kommunikationseinheiten in Ordnung ist.

Anzeige	Ursache und Abhilfe
AnInFail	Es wurde das Verfahren **WCnstNomAnIn** gewählt und der gemessene Wert am analogen Eingang liegt unter 2 mA. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass das Kabel am analogen Eingang korrekt angeschlossen ist.
ComInvalid	Es wurde das Verfahren **WCtlCom** ausgewählt und die Informationen zur Leistungsvorgabe enthalten ungültige Inhalte. **Abhilfe:** • Einstellungen zur Leistungsvorgabe prüfen.

7.5.7 Störungsmeldungen der Blindleistungsvorgabe anzeigen

Der Momentanwert **Q-VArModFailStt** zeigt Fehler oder Warnungen bezüglich der Blindleistungsvorgabe an.

Vorgehen:

1. An der Benutzeroberfläche anmelden (siehe Kapitel 9.4.1, Seite 82).
2. Den Momentanwert **Q-VArModFailStt** wählen.

Anzeige	Ursache und Abhilfe
Off	Es wurde kein Verfahren für die Blindleistungsvorgabe gewählt.
Ok	Es wurde ein Verfahren für die Blindleistungsvorgabe gewählt und es liegt kein Fehler vor.
ComFail	Es wurde das Verfahren **VArCtlCom** oder **PFCtlCom** ausgewählt und das erwartete Signal mit einer gültigen Blindleistungsvorgabe fehlt seit mindestens 5 Minuten. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass die Kommunikationseinheiten über das Internet erreichbar sind. • Sicherstellen, dass die Kommunikationseinheiten korrekt angeschlossen sind. • Sicherstellen, dass die Verkabelung zwischen den Kommunikationseinheiten in Ordnung ist.
AnInFail	Es wurde das Verfahren **VArCnstNomAnIn** oder **PFCnstAnIn** gewählt und der gemessene Wert am analogen Eingang liegt unter 2 mA. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass das Kabel am analogen Eingang korrekt angeschlossen ist.
ComInvalid	Es wurde das Verfahren **VArCtlCom** oder **PFCtlCom** ausgewählt und die Informationen zur Leistungsvorgabe enthalten ungültige Inhalte. **Abhilfe:** • Einstellungen zur Leistungsvorgabe prüfen.

8 Entsorgung

Fachgerechte Demontage und Entsorgung

Ein ausgedienter Wechselrichter ist Elektroschrott. Elektroschrott besteht einerseits aus wertvollen Materialen, die als sekundäre Rohstoffe zurück gewonnen werden können, andererseits enthält er umweltgefährdende Stoffe. Gewerblichen Entsorgern stehen Informationen über die optimale stoffliche Verwertung zur Verfügung.

- Vor der Demontage durch eine Sichtprüfung sicherstellen, dass die tragenden Elemente des Wechselrichters nicht verrostet oder instabil sind.

9 Wiederkehrende Handlungen

9.1 Montage- und Demontagearbeiten

9.1.1 Blenden demontieren und montieren

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Lichtbogen beim Berühren von spannungsführenden Bauteilen

- Den Wechselrichter ausschalten und mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Wechselrichter freischalten (siehe Kapitel 5, Seite 52).

ACHTUNG

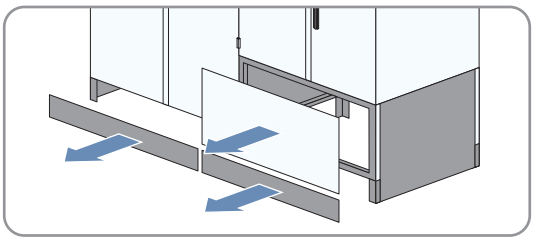
Sachschäden durch Abreißen der Schutzleiter

Die Bauteile sind über Schutzleiter mit dem Wechselrichter verbunden. Bei der unsachgemäßen Demontage können die Schutzleiter abgerissen werden.

- Bei der Demontage sicherstellen, dass die Schutzleiter nicht beschädigt werden.

Blenden demontieren

1. Schrauben der vorderen Blenden mit einem Torx-Schraubendreher entfernen (Schlüsselgröße T30).
2. Erdungsbänder der Blenden lösen.
3. Blenden entfernen.



Blenden montieren

Voraussetzung:

☐ Schutzabdeckungen im Anschlussbereich müssen montiert sein (siehe Kapitel 9.1.2, Seite 81).

Vorgehen:

1. Die Erdungsbänder an den Blenden des Anschluss-Schranks befestigen (Drehmoment: 8 Nm ... 10 Nm).
2. Sicherstellen, dass die Erdungsbänder fest sitzen.
3. Blenden mit einem Torx-Schraubendreher befestigen (Drehmoment: 2 Nm ... 3 Nm, Schlüsselgröße T30).

9.1.2 Schutzabdeckungen demontieren und montieren

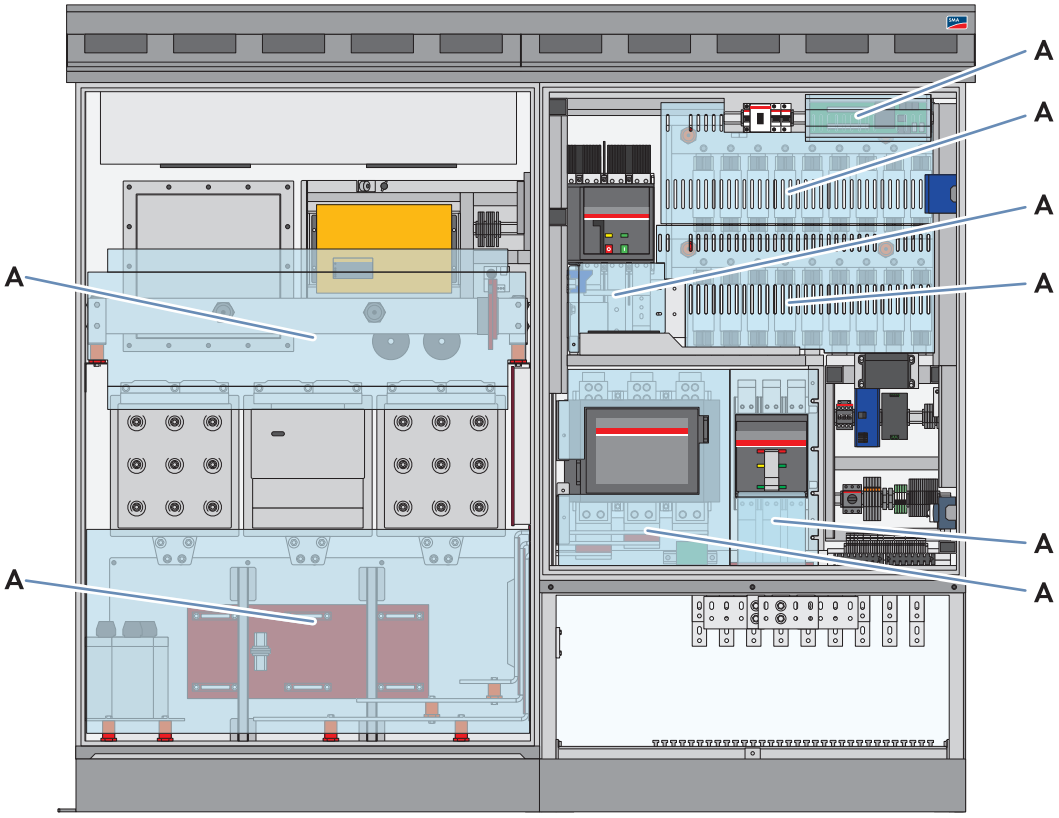


Abbildung 12: Position der Schutzabdeckungen

Position	Bezeichnung
A	Schutzabdeckung

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Lichtbogen beim Berühren von spannungsführenden Bauteilen

- Den Wechselrichter ausschalten und mit dem Öffnen des Wechselrichters mindestens 15 Minuten warten, bis die Kondensatoren vollständig entladen sind.
- Wechselrichter freischalten (siehe Kapitel 5, Seite 52).

Schutzabdeckungen demontieren

Voraussetzungen:

☐ Blenden müssen demontiert sein (siehe Kapitel 9.1.1, Seite 80).

Vorgehen:

- Schutzabdeckungen demontieren.

Schutzabdeckungen montieren

1. Alle Schutzabdeckungen festschrauben (Drehmoment: 5 Nm).
2. Sicherstellen, dass Schutzabdeckungen fest sitzen.

9.2 Passwort via Touch-Display eingeben

Zugriff als Installateur

Nachdem Sie das Installateurpasswort eingegeben haben, ist das Zugriffslevel "Installateur" freigeschaltet. Nach 15 Minuten wird das Zugriffslevel wieder zurückgesetzt.

Vorgehen:

1. wählen.
2. wählen.
3. Zum Bestätigen der Eingabe wählen.

☑ Das Symbol erscheint in der Statusinfozeile.

9.3 Parameterübersicht

9.3.1 Parameterübersicht aufrufen

1. An der Benutzeroberfläche als Installateur anmelden.
2. **Daten > Geräte** aufrufen.
3. Das gewünschte Gerät aus der Liste wählen.
4. Registerkarte **Parameter** wählen.

9.3.2 Parameteränderungen speichern

Voraussetzung:

☐ Sie müssen an der Benutzeroberfläche angemeldet sein.

Vorgehen:

1. Den gewünschten Parameter über das Feld **Wert** ändern.
2. Um bei allen Geräten des gleichen Typs und mit gleicher Firmware-Version diesen Wert zu übernehmen, das Auswahlfeld **Für alle Geräte des Gerätetyps speichern** aktivieren.
3. Schaltfläche [**Speichern**] wählen.
   ☑ Die Kommunikationseinheit stellt den gewünschten Wert am Gerät bzw. an den Geräten ein.
4. Schaltfläche [**OK**] wählen.

9.4 Benutzeroberfläche

9.4.1 An der Benutzeroberfläche anmelden

Netzwerkeinstellungen für die Service-Schnittstelle bei Auslieferung

IP-Adresse: 192.168.100.2

Subnetzmaske: 255.255.255.0

Passwort für die Benutzergruppen "Installateur" und "Benutzer": sma

Identische Passwörter für die Benutzergruppen

Wenn die Passwörter für die Benutzergruppen "Benutzer" und "Installateur" identisch sind, werden Sie automatisch als Installateur angemeldet.

Voraussetzung:

☐ JavaScript im Webbrowser (z. B. Internet Explorer) muss aktiviert sein.

Vorgehen:

1. Den Laptop an die Service-Schnittstelle des Wechselrichters anschließen.
2. Den Webbrowser starten.
3. IP-Adresse der Kommunikationseinheit in die Adresszeile eingeben und Entertaste drücken.
   ☑ Die Benutzeroberfläche öffnet sich.
4. Um die Sprache umzustellen, im Feld **Sprache** gewünschte Sprache wählen.
5. Im Feld **Passwort** das Passwort eingeben.
6. Schaltfläche [**Anmelden**] wählen.

9.4.2 Von der Benutzeroberfläche abmelden

Melden Sie sich immer ab, wenn Sie Ihre Tätigkeiten an der Benutzeroberfläche beendet haben. Wenn Sie nur den Webbrowser schließen, werden Sie nicht abgemeldet. Wenn Sie 15 Minuten an der Benutzeroberfläche nicht arbeiten, erfolgt der Logout automatisch.

Vorgehen:

- Schaltfläche [**Logout**] wählen.

10 Funktionsbeschreibung

10.1 Betriebszustände

10.1.1 Übersicht der Betriebszustände

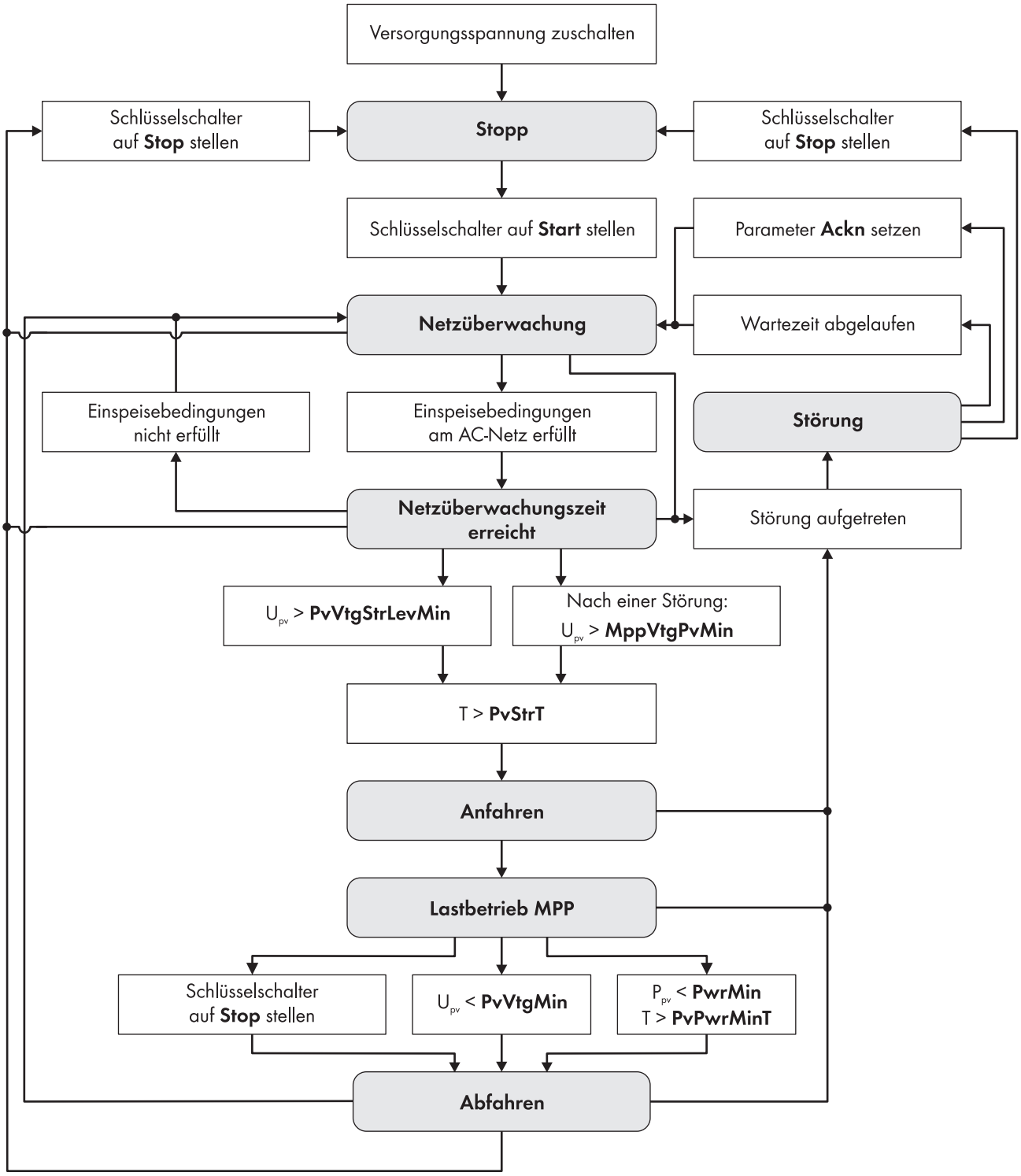


Abbildung 13: Prinzipielle Übersicht der Betriebszustände des Wechselrichters

10.1.2 Stopp

Der Wechselrichter ist ausgeschaltet. Im Touch-Display wird **Stopp**, **Schnellstopp** oder **Fernabschaltung aktiv** angezeigt. Wenn der Schlüsselschalter auf **Start** gestellt wird, wechselt der Wechselrichter in den Betriebszustand "Netzüberwachung".

10.1.3 Netzüberwachung

10.1.3.1 Überwachung der Netzspannung

Im Betriebszustand "Netzüberwachung" wird im Touch-Display **Warte auf gültiges AC-Netz** angezeigt. Ab diesem Zeitpunkt werden die Netzgrenzen fortlaufend überwacht. Wenn während der Netzüberwachungszeit kein Netzfehler auftritt, wird die AC-Trenneinrichtung geschlossen und der Wechselrichter wechselt in den Betriebszustand "Netzüberwachungszeit erreicht". Wenn im Überwachungszeitraum die Netzgrenzen überschritten werden, beginnt der Wechselrichter erneut mit der "Netzüberwachung".

Sie können die Grenzwerte und die Verzögerungszeit manuell vorgeben. Für die Spannungsüberwachung sind 2 Grenzen für Überspannung und 2 Grenzen für Unterspannung einstellbar. Wenn die Netzspannung über den Wert steigt, der in den Parametern **VCtlhhLim** oder **VCtlhLim** definiert ist, wartet der Wechselrichter die in den Parametern **VCtlhhLimTm** oder **VCtlhLimTm** definierte Zeit und trennt sich vom öffentlichen Stromnetz.

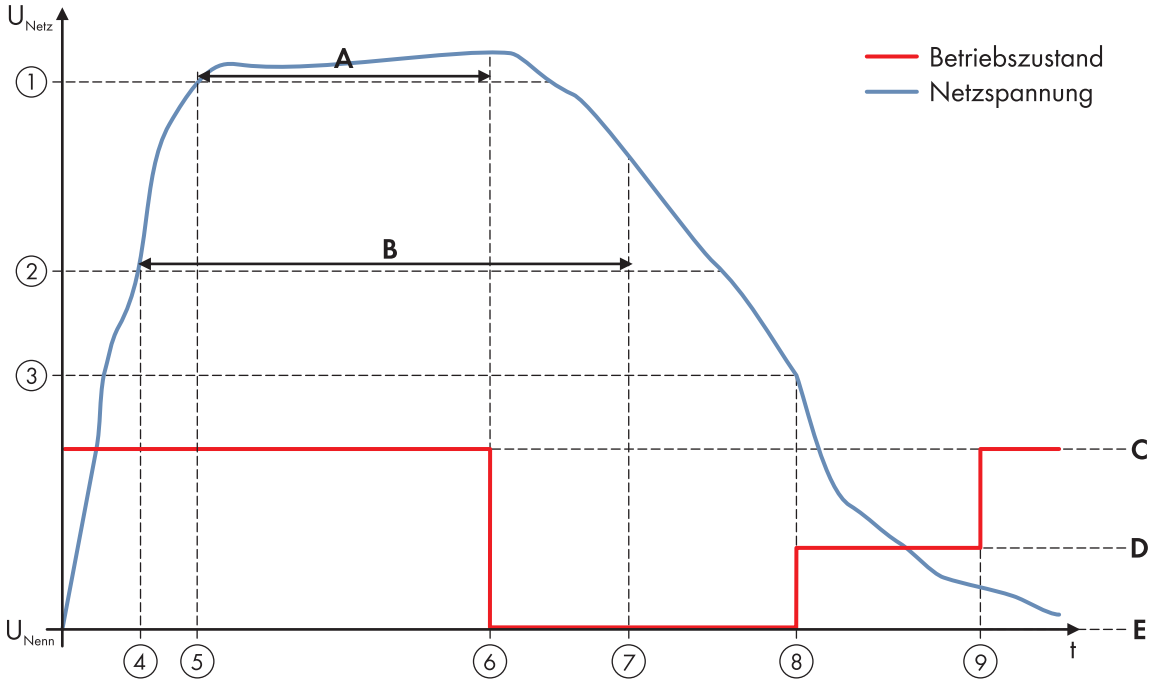


Abbildung 14: Zeitliches Verhalten des Wechselrichters bei Überschreiten der Netzgrenzen

Position	Parameter	Beschreibung
A	VCtlhhLimTm	Verzögerungszeit für Netzgrenze Level 2
B	VCtlhLimTm	Verzögerungszeit für Netzgrenze Level 1
C	–	Anfahren/Lastbetrieb MPP
D	–	Netzüberwachung
E	–	Störung
1	VCtlhhLim	Grenze Netzspannung Level 2
2	VCtlhLim	Grenze Netzspannung Level 1

Position	Parameter	Beschreibung
3	–	Zuschaltgrenze, maximale Nennspannungsabweichung
4	–	Netzgrenze Level 1 wird verletzt, Timer für B startet
5	–	Netzgrenze Level 2 wird verletzt, Timer für A startet
6	–	Netzgrenze Level 2 für Verzögerungszeit Level 2 verletzt → Netztrennung
7	–	Netzgrenze Level 1 für Verzögerungszeit Level 1 verletzt → Netztrennung (erfolgte hier schon über Level 2)
8	–	Zuschaltbedingungen erfüllt → Netzüberwachungszeit startet
9	–	Öffentliches Stromnetz während der Netzüberwachungszeit im gültigen Bereich → Netzzuschaltung

10.1.3.2 Überwachung der Netzfrequenz

Im Betriebszustand "Netzüberwachung" wird im Touch-Display **Warte auf gültiges AC-Netz** angezeigt. Ab diesem Zeitpunkt werden die Netzgrenzen fortlaufend überwacht. Wenn während der Netzüberwachungszeit kein Netzfehler auftritt, wird die AC-Trenneinrichtung geschlossen und der Wechselrichter wechselt in den Betriebszustand "Netzüberwachungszeit erreicht". Wenn im Überwachungszeitraum die Netzgrenzen überschritten werden, beginnt der Wechselrichter erneut mit der "Netzüberwachung".

Sie können die Grenzwerte und die Verzögerungszeiten manuell vorgeben. Für die Frequenzüberwachung sind jeweils 3 Grenzwerte für Über- und Unterfrequenz einstellbar. So kann beispielsweise bei einer Überfrequenz 50,5 Hz eine Auslösung nach 1 Sekunde erfolgen, bei einer Überfrequenz 51,5 Hz jedoch schon nach 0,1 Sekunden.

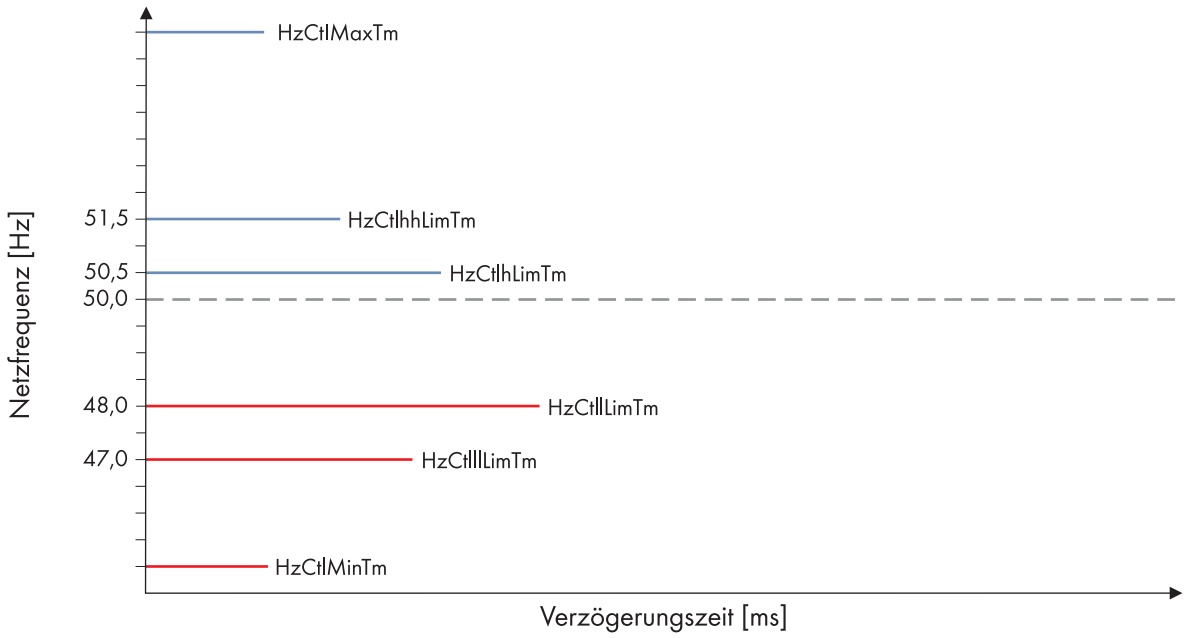


Abbildung 15: Auslösecharakteristik und Zeitverhalten am Beispiel der Frequenzüberwachung mit den verwendeten Parametern

10.1.4 Netzüberwachungszeit erreicht

Der Wechselrichter befindet sich im Betriebszustand "Netzüberwachungszeit erreicht". Im Touch-Display wird **Warte auf PV-Spannung** oder **Warte auf EVU** angezeigt. Wenn die Eingangsspannung U_{PV} höher ist als die Startspannung **PvVtgStrLevMin**, wartet der Wechselrichter, bis die im Parameter **PvStrT** definierte Zeit abgelaufen ist. Wenn die Eingangsspannung U_{PV} in dieser Zeit nicht unter die Startspannung **PvVtgStrLevMin** gefallen ist, prüft der Wechselrichter, ob das öffentliche Stromnetz anliegt. Wenn ein gültiges AC-Netz anliegt, wechselt der Wechselrichter in den Betriebszustand "Anfahren". Die Startspannung **PvVtgStrLevMin** muss für den am Wechselrichter angeschlossenen PV-Generator angepasst sein.

10.1.5 Anfahren

10.1.5.1 Im Normalbetrieb: Wirkleistungsrampe

Der Wechselrichter fährt die maximale Einspeiseleistung mit einer Rampe an. Das bedeutet, dass der Wechselrichter schrittweise mit dem eingestellten Wert im Parameter **WGra** die prozentuale Einspeiseleistung pro Sekunde erhöht.

10.1.5.2 Nach Netzfehler: Entkupplungsschutzrampe

Nach einem Netzfehler fährt der Wechselrichter mit einer Entkupplungsschutzrampe mit maximal 10 % der Nennleistung pro Minute wieder an. Sie haben die Möglichkeit, diese Entkupplungsschutzrampe ein- und auszuschalten. Wenn Sie die Entkupplungsschutzrampe deaktivieren, fährt der Wechselrichter innerhalb kürzester Zeit wieder auf die maximale Leistung. Wenn Sie die Entkupplungsschutzrampe deaktivieren möchten, wenden Sie sich an uns (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

10.1.6 Lastbetrieb

10.1.6.1 MPP

Im MPP-Betrieb speist der Wechselrichter in das öffentliche Stromnetz ein und arbeitet permanent am maximalen Leistungspunkt, kurz MPP. Im Touch-Display werden **Betrieb** und die eingespeiste Leistung angezeigt. Wenn die gemessene Leistung P_{PV} für das Zeitintervall **PvPwrMinT** kleiner als die Mindesteinspeiseleistung **PvPwrMin** ist oder der Schlüsselschalter auf **Stop** gestellt wurde, wechselt der Wechselrichter in den Betriebszustand "Abfahren".

10.1.6.2 Q at Night

Mit der Bestelloption "Q at Night" kann der Wechselrichter zur Stabilisierung des öffentlichen Stromnetzes im Nichteinspeisebetrieb, z. B. in der Nacht, Blindleistung bereit stellen. Die Funktion ist unabhängig vom normalen Einspeisebetrieb. Im Betriebszustand "Q at Night" steht nur eingeschränkte dynamische Netzstützung zur Verfügung.

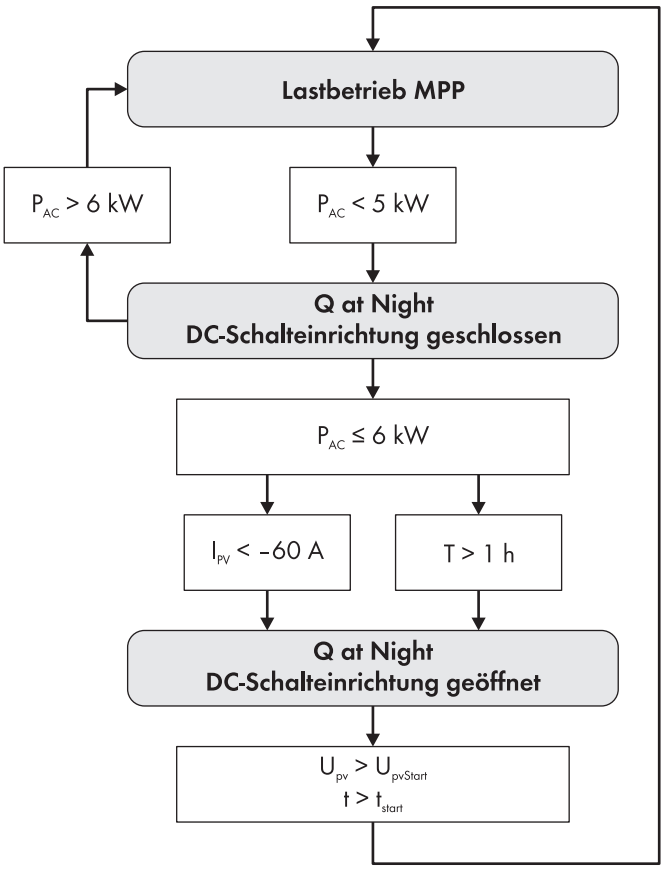


Abbildung 16: Prinzipielle Übersicht der Betriebszustände des Wechselrichters im "Q at Night"-Betrieb

Wenn die erzeugte AC-Leistung des Wechselrichters den Wert von 5 kW unterschreitet, geht der Wechselrichter aus dem Einspeisebetrieb in den "Q at Night"-Betrieb über. Der Wechselrichter speist entsprechend den gesetzten Parametern Blindleistung ein. Da dieser Zustand auch im Laufe des Tages eintreten kann, bleibt die DC-Schalteinrichtung zunächst geschlossen, um unnötige Schaltvorgänge der DC-Schalteinrichtung zu vermeiden. Wenn sich der Wechselrichter 1 Stunde im "Q at Night"-Betrieb befindet oder der DC-Strom unter −60 A sinkt, öffnet sich die DC-Schalteinrichtung. Der Wechselrichter speist weiterhin Blindleistung ein.

Wenn die Einspeisung von Blindleistung nach einem Netzfehler unterbrochen wird und die AC-Trenneinrichtung geöffnet wurde, während die DC-Schalteinrichtung geöffnet ist, wird zunächst der DC-Kreis vorgeladen. Damit wird die Belastung der elektronischen Bauteile reduziert. Dieser Vorgang benötigt maximal eine Minute. Wenn der DC-Kreis ausreichend vorgeladen ist, wird die AC-Trenneinrichtung geschlossen und der Wechselrichter überwacht die Netzgrenzen. Wenn alle Einspeisebedingungen erfüllt sind, beginnt der Wechselrichter innerhalb einer Minute wieder mit dem Einspeisen von Blindleistung.

Während der Wechselrichter Blindleistung einspeist, überwacht der Wechselrichter parallel immer, ob die Bedingungen für die Einspeisung von Wirkleistung erfüllt sind. Wenn die Einspeisebedingungen erfüllt sind, schließt der Wechselrichter die DC-Schalteinrichtung und wechselt in den Einspeisebetrieb. Zum Schutz des PV-Generators ist die Größe des Rückstroms im Parameter **QoDInvCurPv** werksseitig auf −60 A eingestellt. Der Wert muss entsprechend des maximal zulässigen Rückstroms des PV-Generators angepasst werden.

10.1.7 Abfahren

Der Wechselrichter befindet sich im Betriebszustand "Abfahren". Im Touch-Display wird **Betrieb** angezeigt. Wenn der Schlüsselschalter auf **Stop** gestellt wurde, wechselt der Wechselrichter in den Betriebszustand "Stopp". Die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung werden automatisch geöffnet. Wenn der Wechselrichter abfährt, weil die Einspeisebedingungen nicht mehr erfüllt sind, wechselt der Wechselrichter in den Betriebszustand "Netzüberwachung".

10.1.8 Störung

Wenn während des Betriebs eine Störung auftritt, zeigt der Wechselrichter ein Warnsymbol im Touch-Display an. Das Verhalten des Wechselrichters hängt von der Art der Störung ab. Bei einigen Störungen schaltet der Wechselrichter ab.

10.2 Sicherheitsfunktionen

10.2.1 Manuelle Abschaltfunktionen

10.2.1.1 Externer Schnell-Stopp

Der Wechselrichter ist werkseitig mit einem Schnell-Stopp-Eingang ausgerüstet. Es besteht die Möglichkeit, an diesen Schnell-Stopp-Eingang einen externen Schalter anzuschließen, der über ein 24-V-Signal geschaltet wird. Der externe Schnell-Stopp trennt den Wechselrichter in weniger als 100 ms vom öffentlichen Stromnetz. Der Wechselrichter enthält 2 Anschlussklemmen mit einem Klemmbereich von 0,08 mm bis 4 mm für den Anschluss des externen Schnell-Stopps. Der Wechselrichter wird mit offenen Anschlussklemmen ausgeliefert.

Es gibt folgende Möglichkeiten der Ausführung des externen Schnell-Stopps:

- **Externer Schnell-Stopp ist deaktiviert**

  Die Anschlussklemmen des aktiven Schnell-Stopps sind gebrückt. Damit ist die Schnell-Stopp-Funktion deaktiviert. Die Überbrückung der Anschlussklemmen muss bei Bedarf ausgeführt werden.

- **Externer Schnell-Stopp wird mit interner 24-V-Versorgung betrieben**

  Über die interne Versorgungsspannung des Wechselrichters wird ein externer Schalter (Öffner) an die Anschlussklemmen des Wechselrichters angeschlossen. Wenn der Schalter geschlossen ist, zieht das Relais an und der Wechselrichter speist ein. Wenn der Schnell-Stopp ausgelöst wird, öffnet der Schalter und das Relais fällt ab. Der Wechselrichter wird gestoppt und speist nicht mehr ein.

  Bei einem Leitungsquerschnitt von 2,5 mm^2 beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 130 m, bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm^2 beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 80 m.

- **Externer Schnell-Stopp wird mit externer 24-V-Versorgung betrieben**

  Über eine externe 24-V-Versorgung wird ein externer Schalter (Öffner) an die Anschlussklemmen des Wechselrichters angeschlossen. Wenn der Schalter geschlossen ist, zieht das Relais an und der Wechselrichter speist ein. Wenn der Schnell-Stopp ausgelöst wird, öffnet der Schalter und das Relais fällt ab. Der Wechselrichter wird gestoppt und speist nicht mehr ein.

  Für die Nutzung des externen Schnell-Stopps muss eine für 3 s bis 5 s gepufferte, externe 24-V-Versorgung bereitgestellt werden.

Der Anschluss des externen Schnell-Stopps erfolgt laut Schaltplan. Der externe Schnell-Stopp muss mit einem geschirmten Kabel ausgeführt werden.

i Auslösen des Schnell-Stopps

Der Schnell-Stopp sollte nur bei unmittelbarer Gefahr ausgelöst werden. Das Auslösen des Schnell-Stopps hat keine Schnellentladung der Kondensatoren zur Folge. Wenn der Wechselrichter gezielt durch ein externes Signal abgeschaltet werden soll und dabei ordnungsgemäß heruntergefahren werden soll, ist der Eingang der Fernabschaltung zu nutzen.

10.2.1.2 Fernabschaltung

Mit der Fernabschaltung können Sie den Wechselrichter z. B. von einem Leitstand aus innerhalb von etwa 6 s definiert herunterfahren und abschalten. Die Funktion der Fernabschaltung ist ähnlich der Stopp-Funktion des Schlüsselschalters.

Wenn vom Leitstand aus die Fernabschaltung aktiviert wird, während sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Netzüberwachung" befindet, schaltet ein Motorantrieb die DC-Schalteinrichtung automatisch aus und der Wechselrichter geht in den Betriebszustand "Stopp".

Wenn vom Leitstand aus die Fernabschaltung aktiviert wird, während der Wechselrichter im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" ist, geht der Wechselrichter in den Betriebszustand "Abfahren" über. Wenn das Abfahren beendet ist, werden die AC-Trenneinrichtung und die DC-Schalteinrichtung automatisch ausgeschaltet und der Wechselrichter wechselt in den Betriebszustand „Stopp".

Die Fernabschaltung ist drahtbruchsicher ausgeführt und muss mit einer externen Versorgungsspannung von 24 V angeschlossen sein. Wenn an der Fernabschaltung 24 V anliegen, arbeitet der Wechselrichter im aktuellen Betriebszustand weiter. Wenn die Fernabschaltung ausgelöst wurde oder ein Drahtbruch vorliegt, liegen an der Fernabschaltung 0 V an und der Wechselrichter verfährt vom aktuellen Betriebszustand in den Betriebszustand "Stopp".

Um die Fernabschaltung nutzen zu können, muss der Parameter **ExlStrStpEna** auf **On** gesetzt sein.

10.2.2 Automatische Abschaltfunktionen

10.2.2.1 Netzsicherheitsabschaltung

Wenn im öffentlichen Stromnetz Instabilitäten auftreten, fordert das Netzmanagement ein schnelles Abschalten des Wechselrichters bei Überlastung des öffentlichen Stromnetzes. In einem solchen Fall liefert der Netzbetreiber oder die Schutztechnik des Übergabepunktes ein entsprechendes Modbus-Signal. Der Wechselrichter trennt sich sofort vom öffentlichen Stromnetz und zeigt den Fehler **9013** an. Nach einem Signal vom Netzbetreiber oder der Schutztechnik des Übergabepunktes wird der Fehler im Wechselrichter zurückgesetzt.

10.2.2.2 Transformatorschutz

An den Wechselrichter kann ein Hermetik-Vollschutz angeschlossen werden. Dieser Hermetik-Vollschutz ist in den MV-Transformator integriert. Wenn am MV-Transformator ein Fehler auftritt, schaltet der Wechselrichter sofort ab. Der Wechselrichter enthält 2 Anschlussklemmen mit einem Klemmbereich von 0,08 mm bis 4 mm für den Anschluss der Transformatorüberwachung. Für die Nutzung der Transformatorüberwachung muss eine externe Versorgungsspannung mit 230 V ~ bereitgestellt werden. Die Transformatorüberwachung muss mit einem geschirmten Kabel ausgeführt werden. Um diese Funktion abzuschalten, muss der zugehörige Parameter deaktiviert werden.

10.2.2.3 Active Islanding Detection

Die Funktion Inselnetzerkennung erkennt die Bildung von Inselnetzen und trennt den Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.

Zu einer Inselnetzbildung kann es kommen, wenn bei einem Ausfall des öffentlichen Stromnetzes die Last im abgeschalteten Teilnetz in etwa der aktuellen Einspeiseleistung des PV-Kraftwerks entspricht.

Bei der aktiven Inselnetzerkennung prüft der Wechselrichter ständig die Stabilität des öffentlichen Stromnetzes. Bei einem intakten öffentlichen Stromnetz hat dieses Verfahren keine Rückwirkung auf das öffentliche Stromnetz. Nur wenn ein Inselnetz besteht, trennt sich der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.

Um die Funktion Active Islanding Detection zu aktivieren, wenden Sie sich an uns (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

10.2.2.4 Passive Islanding Detection

Der Wechselrichter ist mit einer passiven Inselnetzerkennung ausgestattet. Diese Funktion kann bei Bedarf aktiviert werden. Die Funktion Inselnetzerkennung erkennt die Bildung von Inselnetzen und trennt den Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.

Zu einer Inselnetzbildung kann es kommen, wenn bei einem Ausfall des öffentlichen Stromnetzes die Last im abgeschalteten Teilnetz in etwa der aktuellen Einspeiseleistung des PV-Kraftwerks entspricht.

Im Gegensatz zur aktiven Inselnetzerkennung wird bei der passiven Inselnetzerkennung das öffentliche Stromnetz nicht aktiv beeinflusst, sondern lediglich passiv überwacht. Dabei wird die Geschwindigkeit der Frequenzänderung überwacht.

Wenn sich die Netzfrequenz um einen bestimmten Betrag in einer bestimmten Zeit ändert, wird ein Inselnetz erkannt und der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz. Der Betrag der Frequenzänderung und der Zeitraum, in dem die Frequenzänderung auftreten muss, können durch Parametereinstellungen am Netzüberwachungsrelais eingestellt werden.

10.2.2.5 Verhalten bei steigenden Temperaturen

Sunny Central 500CP XT / 630CP XT / 720CP XT / 760CP XT / 800CP XT / 850CP XT / 900CP XT

Bei Temperaturen bis zu 25 °C arbeitet der Wechselrichter mit 110 % der Nennleistung. Bei Temperaturen zwischen 25 °C und 50 °C sinkt die vom Wechselrichter abgegebene AC-Leistung indirekt proportional zur steigenden Temperatur bis auf 100 % der Nennleistung. Ab 50 °C verringert sich die AC-Leistung des Wechselrichters deutlich und erreicht bei 55 °C die Hälfte der Nennleistung. So gibt zum Beispiel der Wechselrichter bei 55 °C mit einer Nennleistung von 900 kVA noch 450 kVA ab.

Erreicht die Umgebungstemperatur 60 °C, gibt der Wechselrichter nur noch 10 % der Nennleistung ab. Bei 62 °C schaltet der Wechselrichter ab.

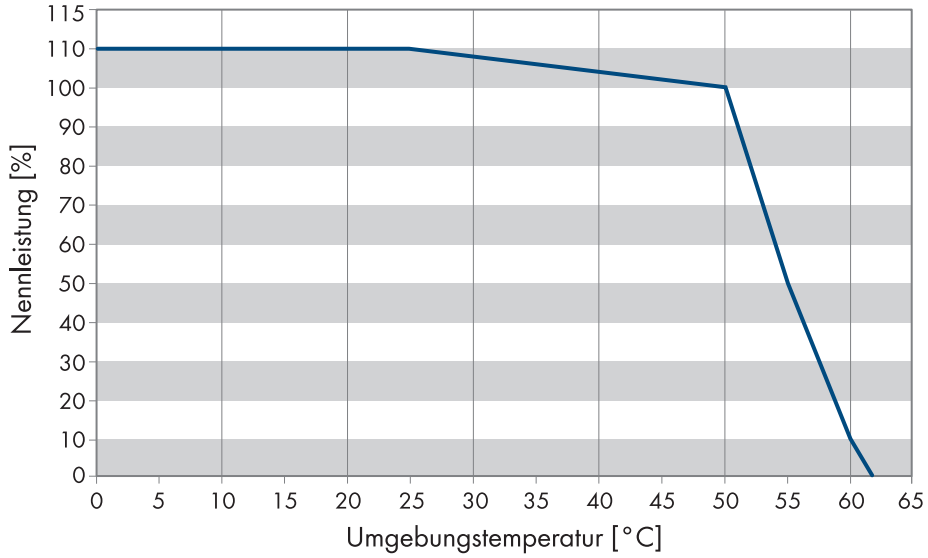


Abbildung 17: Verringerung der AC-Leistung bei steigender Temperatur

	25 °C	40 °C	50 °C	55 °C	60 °C	62 °C
Sunny Central 500CP XT	550 kVA	520 kVA	500 kVA	250 kVA	50 kVA	0 kVA
Sunny Central 630CP XT	700 kVA	658 kVA	630 kVA	315 kVA	63 kVA	0 kVA
Sunny Central 720CP XT	792 kVA	749 kVA	720 kVA	360 kVA	72 kVA	0 kVA
Sunny Central 760CP XT	836 kVA	790 kVA	760 kVA	380 kVA	76 kVA	0 kVA
Sunny Central 800CP XT	880 kVA	832 kVA	800 kVA	400 kVA	80 kVA	0 kVA
Sunny Central 850CP XT	935 kVA	884 kVA	850 kVA	425 kVA	85 kVA	0 kVA
Sunny Central 900CP XT	990 kVA	936 kVA	900 kVA	450 kVA	90 kVA	0 kVA

Sunny Central 1000CP XT

Bei Temperaturen bis zu 25 °C arbeitet der Wechselrichter mit 110 % der Nennleistung. Bei Temperaturen zwischen 25 °C und 40 °C sinkt die vom Wechselrichter abgegebene AC-Leistung indirekt proportional zur steigenden Temperatur bis auf 100 % der Nennleistung. Bei Temperaturen zwischen 40 °C und 50 °C sinkt die abgegebene AC-Leistung auf 90 % der Nennleistung. Ab 50 °C verringert sich die AC-Leistung des Wechselrichters deutlich und erreicht bei 55 °C nur noch 45 % der Nennleistung.

Erreicht die Umgebungstemperatur 60 °C, gibt der Wechselrichter nur noch 9 % der Nennleistung ab. Bei 62 °C schaltet der Wechselrichter ab.

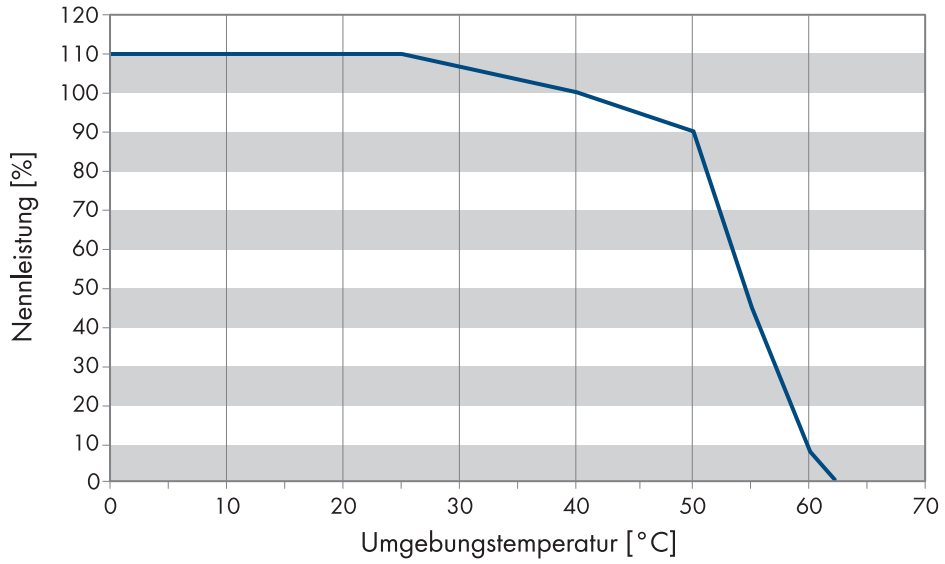


Abbildung 18: Verringerung der AC-Leistung bei steigender Temperatur

	25 °C	40 °C	50 °C	55 °C	60 °C	62 °C
Sunny Central 1000CP XT	1.100 kVA	1.000 kVA	900 kVA	450 kVA	90 kVA	0 kVA

10.2.2.6 Abschaltfunktion bei niedrigen Temperaturen

Bei niedrigen Temperaturen arbeitet der Wechselrichter bis zur Abschaltgrenze im Einspeisebetrieb mit bis zu 110 % der Nennleistung. Die Temperatur der Abschaltgrenze beträgt: −25 °C.

Sinkt die Umgebungstemperatur während des Einspeisebetriebs unter die Abschaltgrenze, geht der Wechselrichter in den Betriebszustand "Stopp". Steigt die Temperatur über die Einschaltgrenze, geht der Wechselrichter wieder in den Einspeisebetrieb. Die Temperatur der Einschaltgrenze beträgt: −20 °C.

10.2.2.7 Tieftemperatur-Option

Bei der "Tieftemperatur-Option" erweitert sich der Betriebstemperaturbereich auf folgenden Bereich: −40 °C ... +62 °C. Dabei arbeitet der Wechselrichter bis zur Abschaltgrenze im Einspeisebetrieb. Die Temperatur der Abschaltgrenze beträgt: −25 °C.

Sinkt die Umgebungstemperatur unter die Abschaltgrenze, geht der Wechselrichter in den Betriebszustand "Stopp". Zusätzlich schalten die eingebauten Heizungen ein, um die Komponenten im Innenraum vor zu niedrigen Temperaturen zu schützen. Steigt die Temperatur über die Einschaltgrenze, geht der Wechselrichter wieder in den Einspeisebetrieb. Die Temperatur der Einschaltgrenze beträgt: −20 °C.

10.2.3 Erdungs- und Isolationsüberwachung

10.2.3.1 Funktionsweise

In geerdeten PV-Generatoren

Die Erdschlussüberwachung wird durch eine Fehlerstromüberwachung realisiert. Wenn ein Erdschluss vorliegt, werden die Fehlerströme detektiert und unterbrochen.

- **Erdschluss am nicht geerdeten Pol**

  Wenn ein Erdschluss am nicht geerdeten Pol des PV-Generators entsteht, ist der normalerweise nicht geerdete Pol des PV-Generators nicht definiert über den Erdschluss geerdet und es fließt ein Fehlerstrom zum geerdeten Pol. Dabei fließt der Fehlerstrom über die Erdschlussüberwachung, z. B. GFDI, und löst es aus.

- **Erdschluss am geerdeten Pol**

  Durch einen Erdschluss am geerdeten Pol des PV-Generators wird die Erdschlussüberwachung überbrückt. Der Erdschluss auf dem geerdeten Pol kann nicht sicher erkannt werden. Wenn ein Erdschlussfehler am geerdeten Pol unbemerkt auftritt, stellt dieser ein Sicherheitsrisiko dar. Ein weiterer Erdschlussfehler am nicht geerdeten Pol führt zu hohen Fehlerströmen, die nicht durch die Erdschlussüberwachung unterbrochen werden.

i Fehlerstromüberwachung in geerdeten Systemen

Um die Funktion der Fehlerstromüberwachung in geerdeten Systemen sicherstellen zu können, muss die Isolation des PV-Generators in regelmäßigen Abständen geprüft werden. Daher wird bei geerdeten Systemen empfohlen, zusätzlich ein Isolationsüberwachungsgerät zu verwenden. Dadurch kann die Isolation in regelmäßigen Abständen geprüft werden.

In nicht geerdeten PV-Generatoren

Ein Isolationsüberwachungsgerät ermittelt den Isolationswiderstand permanent durch ein aktives Messverfahren. Sobald der Isolationswiderstand die im Isolationsüberwachungsgerät eingestellte Warnschwelle unterschreitet, wird eine Isolationswarnung am Touch-Display angezeigt. Dadurch können Maßnahmen ergriffen werden, bevor es zu Fehlerfällen wie z. B. Gefährdung von Personen durch Kriechströme oder Anlagenausfall kommt. Wenn der Isolationswiderstand die eingestellte Alarmschwelle unterschreitet, kann sich das PV-Kraftwerk abschalten. Das Abschalten im Fehlerfall kann durch den Parameter **IsoErrIgn** aktiviert oder deaktiviert werden.

10.2.3.2 GFDI

Abhängig von der Bestellung erfolgt die Erdschlussüberwachung im Wechselrichter über Ground Fault Detection Interruption (GFDI). Dabei wird ein Pol des PV-Generators geerdet. Als GFDI wird ein Hochleistungs-Leitungsschutzschalter mit einstellbarem Auslösestrom in K-Charakteristik verwendet. Der GFDI ist in den Wechselrichter eingebaut und zwischen einer Eingangssammelschiene und der Erdungsschiene angeschlossen.

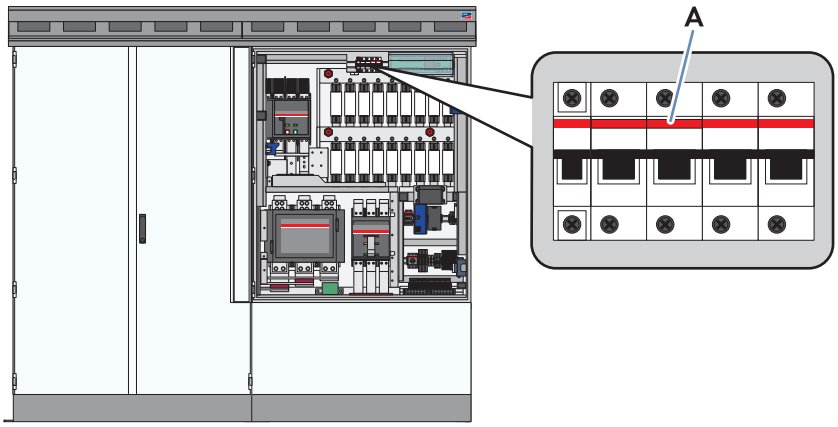


Abbildung 19: GFDI

Position	Bezeichnung
A	GFDI

10.2.3.3 Remote GFDI

Abhängig von der Bestellung erfolgt die Erdschlussüberwachung im Wechselrichter über Ground Fault Detection Interruption mit Motorantrieb, kurz Remote GFDI. Dabei wird ein Pol des PV-Generators geerdet. Remote GFDI bietet zusätzlich die Möglichkeit der automatischen Fehlerbehandlung. Dadurch werden bei temporären Isolationsfehlern, z. B. bei der Betauung von PV-Modulen, Stillstandszeiten reduziert und ein Service-Einsatz vermieden. Als Remote GFDI wird ein Hochleistungs-Leitungsschutzschalter mit einstellbarem Auslösestrom in K-Charakteristik verwendet. Der Remote GFDI ist in den Wechselrichter eingebaut und zwischen einer Eingangssammelschiene und der Erdungsschiene angeschlossen.

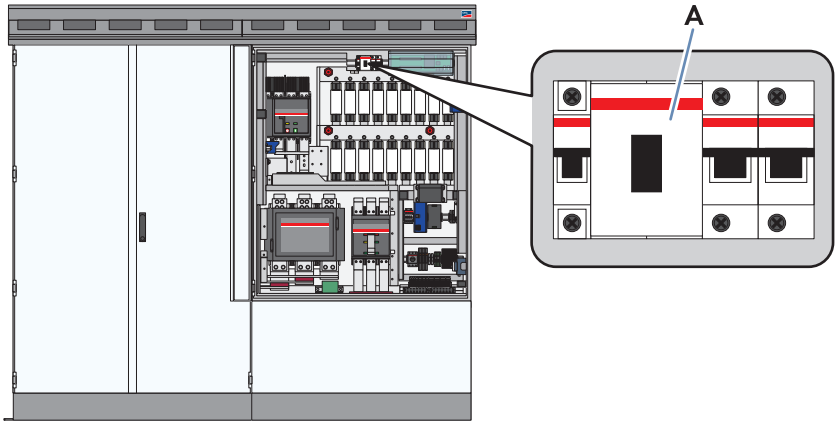


Abbildung 20: Remote GFDI

Positon	Bezeichnung
A	Remote GFDI

Wenn der Remote GFDI auslöst, wird zunächst von einem temporären Fehler ausgegangen und der Remote GFDI nach einer Wartezeit wieder motorisch geschlossen. Zum Schließen des ausgelösten Remote GFDI ist kein Einschaltbefehl von außen erforderlich. Der Wechselrichter kann nach einer Wartezeit wieder in den Einspeisebetrieb wechseln. In der Standardeinstellung des Wechselrichters führt die Software bis zu 3 Einschaltversuche pro Tag mit dem Remote GFDI durch. Wenn der Remote GFDI an mehreren Tagen in Folge auslöst, geht die Software von einem "permanenten Isolationsfehler" aus und der Wechselrichter geht nicht mehr in Betrieb. In diesem Fall muss die Isolation durch Fachkräfte geprüft, bei Bedarf repariert und der Fehler quittiert werden.

10.2.3.4 Isolationsüberwachungsgerät

Abhängig von der Bestellung überwacht ein Isolationsüberwachungsgerät in nicht geerdeten PV-Generatoren den Isolationswiderstand des PV-Kraftwerks.

Im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" wird der Isolationswiderstand des Gesamtsystems vom PV-Generator bis zum MV-Transformator erfasst.

Wenn sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Netzüberwachung" befindet, wird nur der Isolationswiderstand vom PV-Generator bis zum Wechselrichter erfasst.

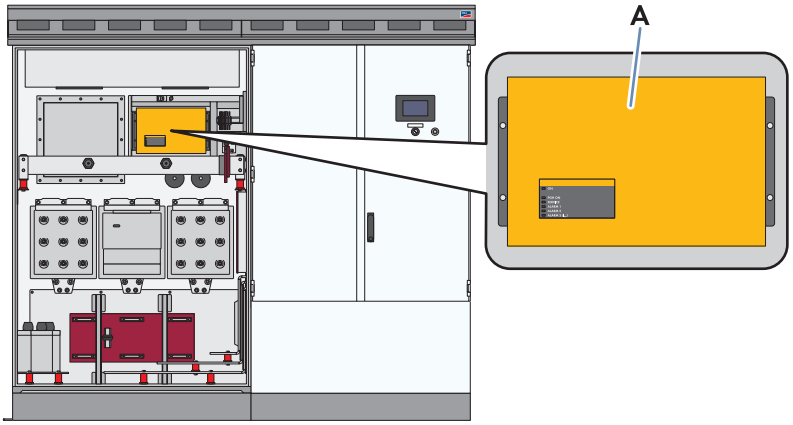


Abbildung 21: Isolationsüberwachungsgerät

Position	Bezeichnung
A	Isolationsüberwachungsgerät

Im Isolationsüberwachungsgerät sind ein Messkreis und ein Relais mit Umschaltkontakt integriert.

Die Isolationsüberwachung wird zwischen der PV-Spannung und dem Schutzleiter angeschlossen. Die Kontakte des Relais sind auf die Kundenleiste geführt und können vom Kunden dafür genutzt werden, eine Signalleuchte oder ein Signalhorn anzusteuern. Die Kenndaten des Relais sind im Schaltplan angegeben.

Wenn der Isolationswiderstand die im Parameter **RisoCtlWarn** definierte Warnschwelle unterschreitet, wird der Messkreis geschlossen und die LED **ALARM1** am Isolationsüberwachungsgerät leuchtet. Der Wechselrichter gibt die Fehlermeldung **3601 – Warnung Isolationsfehler** aus. Parallel steuert das Isolationsüberwachungsgerät das Relais mit Wechslerkontakt an. Dieses Relais ist im Wechselrichter eingebaut.

Wenn der Isolationswiderstand die Fehlerschwelle (1 kΩ) unterschreitet liegt ein Isolationsfehler vor und die LEDs **ALARM1** und **ALARM2** am Isolationsüberwachungsgerät leuchten. Das Betriebsverhalten des Wechselrichters kann in diesem Fall durch Parameter eingestellt werden:

- Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **Off** gesetzt ist, gibt der Messkreis beim Unterschreiten der Fehlerschwelle eine Störung aus, der Wechselrichter schaltet ab und gibt die Fehlermeldung **3501 – Isolationsfehler** aus. Die LEDs **ALARM1** und **ALARM2** leuchten.
- Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **On** gesetzt ist, wird beim Unterschreiten der Fehlerschwelle die Fehlermeldung des Messkreises ignoriert. Der Wechselrichter speist weiter ein und gibt die Fehlermeldung **3504 – Isolationsfehler ignoriert** aus.
- Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **Run** gesetzt ist, wird beim Unterschreiten der Fehlerschwelle die Fehlermeldung des Messkreises nur im Einspeisebetrieb ignoriert. Im Einspeisebetrieb speist der Wechselrichter weiter ein und gibt die Fehlermeldung **3504 – Isolationsfehler ignoriert** aus.

  Wenn die Fehlerschwelle in einem anderen Betriebszustand unterschritten wird, wird der Fehler nicht ignoriert und der Wechselrichter geht nicht in den Einspeisebetrieb über. Auf dem Touch-Display erscheint die Fehlermeldung **3501 – Isolationsfehler**. Die LEDs **ALARM1** und **ALARM2** leuchten.

Verwendetes Isolationsüberwachungsgerät

Als Isolationsüberwachung wird das Gerät A-ISOMETER iso-PV1685 der Firma Bender GmbH & Co. KG verwendet.

10.2.3.5 GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

Mit der Bestelloption "GFDI und Isolationsüberwachung" ist es möglich, die Erdung des PV-Generators kurzzeitig aufzuheben und die Isolation durch das integrierte Isolationsüberwachungsgerät zu prüfen.

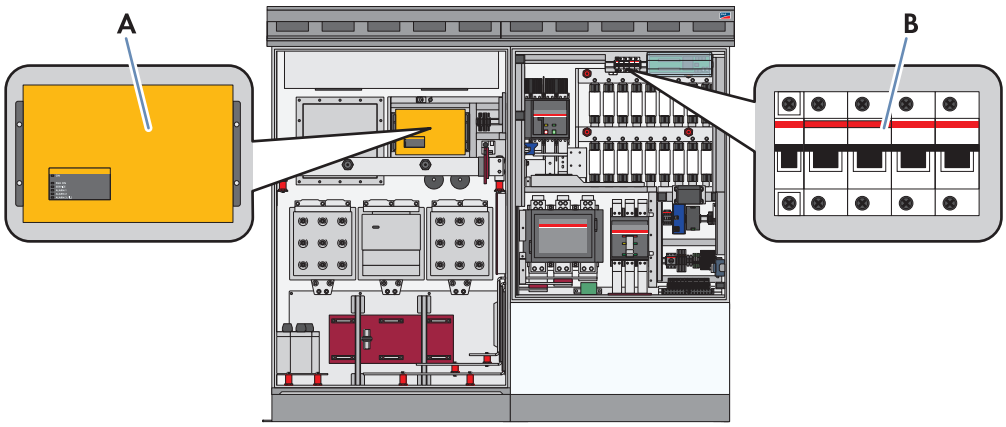


Abbildung 22: GFDI und Isolationsüberwachung

Position	Bezeichnung
A	Isolationsüberwachungsgerät
B	GFDI

Bei geschlossenem GFDI ist der PV-Generator geerdet. Der Isolationswiderstand kann in diesem Zustand nicht ermittelt werden.

Bei geöffnetem GFDI ist die Erdung aufgehoben. Das Isolationsüberwachungsgerät ermittelt in diesem Zustand kontinuierlich den Isolationswiderstand. Im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" wird der Isolationswiderstand des Gesamtsystems vom PV-Generator bis zum MV-Transformator erfasst. Wenn sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Netzüberwachung" befindet, wird nur der Isolationswiderstand vom PV-Generator bis zum Wechselrichter erfasst.

Die Isolationsüberwachung sollte im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" durchgeführt werden. Dadurch werden alle Anlagenteile bei der Isolationsmessung erfasst.

Isolationsüberwachung

Wenn der GFDI geöffnet ist, beginnt das Isolationsüberwachungsgerät mit der Messung. Dabei geht das Isolationsüberwachungsgerät zunächst von einer schlechten Isolation aus. Wenn der Parameter **IsoErrIgn** auf **Off** gesetzt ist, schaltet der Wechselrichter kurzzeitig ab.

Nach etwa 5 Minuten hat das Isolationsüberwachungsgerät den korrekten Isolationswiderstand ermittelt. Der Wert des Isolationswiderstandes kann auf der Benutzeroberfläche im Momentanwert **Riso** abgelesen werden. Wenn die Isolation intakt ist, geht der Wechselrichter wieder in den Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" über. Wenn die Isolationsüberwachung abgeschlossen ist, sollte der GFDI wieder geschlossen und der PV-Generator damit in den geerdeten Betrieb geführt werden.

Wenn nach etwa 5 Minuten einer der Fehler **3501 – Isolationsfehler**, **3504 – Isolationsfehler ignoriert** oder **3601 – Warnung Isolationsfehler** angezeigt wird, ist die Isolation defekt. In diesem Fall muss die Isolation durch Fachkräfte geprüft, bei Bedarf repariert und der Fehler quittiert werden.

Verwendetes Isolationsüberwachungsgerät

Als Isolationsüberwachung wird das Gerät A-ISOMETER iso-PV1685 der Firma Bender GmbH & Co. KG verwendet.

10.2.3.6 Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

Mit der Bestelloption "Remote GFDI und Isolationsüberwachung" ist es möglich, auftretende Fehler automatisch zu beheben und die Erdung des PV-Generators kurzzeitig aufzuheben und die Isolation durch das integrierte Isolationsüberwachungsgerät zu prüfen.

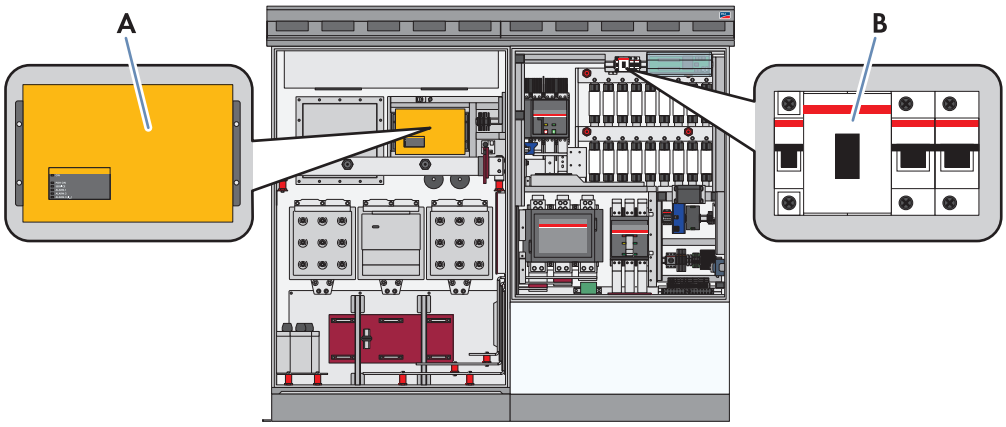


Abbildung 23: Remote GFDI und Isolationsüberwachungsgerät

Position	Bezeichnung
A	Isolationsüberwachungsgerät
B	Remote GFDI

Bei geschlossenem Remote GFDI ist der PV-Generator geerdet. Der Isolationswiderstand kann in diesem Zustand nicht ermittelt werden. Wenn der Remote GFDI auslöst, wird zunächst von einem temporären Fehler ausgegangen und der Remote GFDI nach einer Wartezeit wieder motorisch geschlossen. Zum Schließen des ausgelösten Remote GFDI ist kein Einschaltbefehl von außen erforderlich. Der Wechselrichter kann nach einer Wartezeit wieder in den Einspeisebetrieb wechseln.

In der Werkseinstellung des Wechselrichters führt die Software bis zu 3 Einschaltversuche pro Tag mit dem Remote GFDI durch.

Wenn der Remote GFDI an mehreren Tagen in Folge auslöst, geht die Software von einem "permanenten Isolationsfehler" aus und der Wechselrichter geht nicht mehr in Betrieb. In diesem Fall muss die Isolation durch Fachkräfte geprüft, bei Bedarf repariert und der Fehler quittiert werden.

Bei geöffnetem Remote GFDI ist die Erdung aufgehoben. Das Isolationsüberwachungsgerät ermittelt in diesem Zustand kontinuierlich den Isolationswiderstand. Im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" wird der Isolationswiderstand des Gesamtsystems vom PV-Generator bis zum MV-Transformator erfasst. Wenn sich der Wechselrichter im Betriebszustand "Netzüberwachung" befindet, wird nur der Isolationswiderstand vom PV-Generator bis zum Wechselrichter erfasst.

Die Isolationsüberwachung sollte im Betriebszustand "Lastbetrieb MPP" durchgeführt werden. Dadurch werden alle Anlagenteile bei der Isolationsmessung erfasst.

Isolationsüberwachung

Um die Erdung des PV-Generators aufzuheben, muss der Parameter **RemMntSvc** auf **On** gesetzt werden. Damit wird der Remote GFDI motorbetrieben geöffnet.

Wenn der Remote GFDI mit dem Parameter **RemMntSvc** motorisch geöffnet wurde, beginnt das Isolationsüberwachungsgerät nach Ablauf der im Parameter **IsoMeasDly** festgelegten Wartezeit mit der Messung. Dadurch kann das Isolationsüberwachungsgerät den Isolationswiderstand ermitteln, ohne dass der Einspeisebetrieb unterbrochen wird. Wenn ein Isolationsfehler vorliegt, wird dieser erst am Ende der Wartezeit berücksichtigt.

Wenn die Isolationsüberwachung abgeschlossen ist, sollte der Parameter **RemMntSvc** auf **Off** gesetzt und der PV-Generator damit in den geerdeten Betrieb geführt werden.

Wenn nach etwa 5 Minuten einer der Fehler **3501 – Isolationsfehler**, **3504 – Isolationsfehler ignoriert** oder **3601 – Warnung Isolationsfehler** angezeigt wird, ist die Isolation defekt. In diesem Fall muss die Isolation durch Fachkräfte geprüft, bei Bedarf repariert und der Fehler quittiert werden.

Verwendetes Isolationsüberwachungsgerät

Als Isolationsüberwachung wird das Gerät A-ISOMETER iso-PV1685 der Firma Bender GmbH & Co. KG verwendet.

10.3 Leistungsregelung

10.3.1 Netzfrequenzabhängige Wirkleistungsbegrenzung

Bei der netzfrequenzabhängigen Wirkleistungsbegrenzung prüft der Wechselrichter ständig die anliegende Netzfrequenz. Wenn die Wirkleistung mit einer Hysterese begrenzt werden soll, muss der Parameter **WCtlHzMod** auf **CurveHys** gesetzt sein.

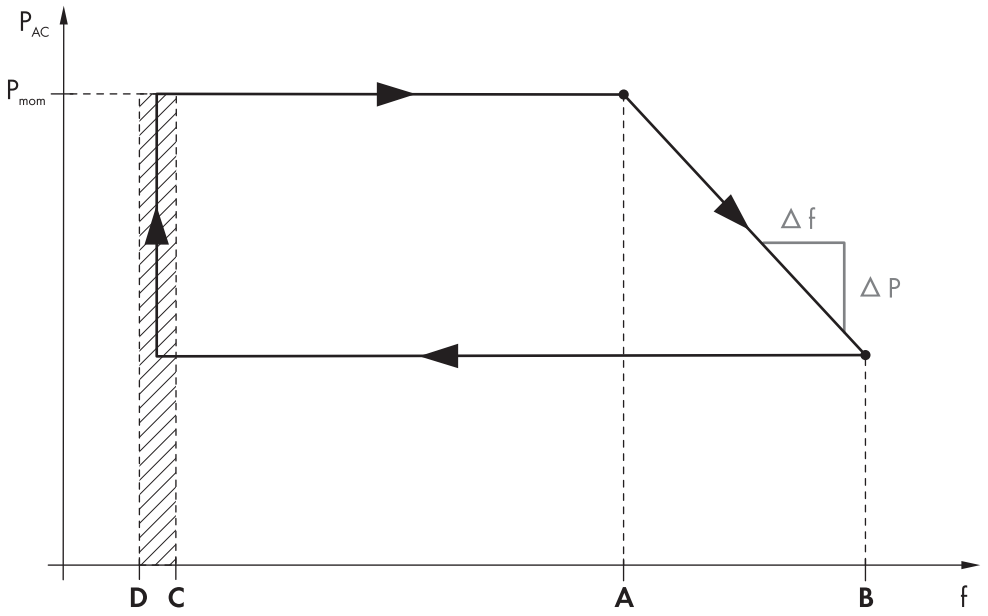


Abbildung 24: Leistungsverhalten des Wechselrichters bei Überschreiten der Frequenzgrenze P-HzStr

Wenn die Netzfrequenz einen im Parameter **P-HzStr** definierten Grenzwert übersteigt, hier im Punkt A, speichert der Wechselrichter die momentane Einspeiseleistung P_{mom}. Mit diesem gespeicherten Wert als Basis wird die reduzierte Einspeiseleistung berechnet. Die Reduzierung der Einspeiseleistung ist durch den Parameter **P-WGra** definiert. Dieser Parameter gibt an, um wie viel Prozent der gespeicherten Leistung P_{mom} die Leistung pro Hz bei weiterhin steigender Netzfrequenz reduziert wird. Wenn die Netzfrequenz wieder sinkt, hier im Punkt B, bleibt die zuletzt erreichte Einspeiseleistung gültig. Erst bei Unterschreiten des im Parameter **P-HzStop** definierten Grenzwertes, hier im Punkt C, darf die eingespeiste Leistung wieder erhöht werden. Dabei verliert der gespeicherte Wert P_{mom} seine Gültigkeit. Zusätzlich kann mit dem Parameter **P-HzStopMin**, hier im Punkt D, ein minimaler Grenzwert für die Unterschreitung der Netzfrequenz definiert werden. Wenn die Netzfrequenz unter die Netzgrenze fällt, fährt der Wechselrichter ab und geht in den Betriebszustand "Netzüberwachung" über. Der Wechselrichter bleibt im Betriebszustand "Netzüberwachung", bis alle Einspeisebedingungen wieder erfüllt sind.

Berechnung der Leistungsgrenze:

$$P_{max} = P_{mom} - [(f_{AC} - \text{P-HzStr}) \cdot \text{P-WGra} \cdot P_{mom}]$$

P_{max} Grenzleistung P_{mom} Momentane Leistung

f_{AC}	Netzfrequenz	P-WGra	Gradient zur Reduzierung der Wirkleistung
P-HzStr	Gewählte Frequenzgrenze, ab der Einspeisung reduziert wird		

Beispiel:

Ein Wechselrichter mit 500 kW speist 350 kW (P_{mom}) in das öffentliche Stromnetz. Die Frequenz steigt dabei bis 51,2 Hz. Aus der Differenz zwischen der momentanen Netzfrequenz und **P-HzStr** (51,2 Hz – 50,2 Hz) ergibt sich multipliziert mit dem Gradienten **P-WGra** (40 %/Hz) eine Reduzierung der Wirkleistung um 40 % der zuletzt verfügbaren Leistung P_{mom} (350 kW). Daraus entsteht eine Leistungsbegrenzung von 140 kW und es resultiert eine maximale Wirkleistung von 210 kW.

Berechnung:

210 kW = 350 kW – [(51,2 Hz – 50,2 Hz) · 40 %/Hz · 350 kW]

10.3.2 Frequenzunabhängige Wirkleistungsbegrenzung

10.3.2.1 Keine Wirkleistungsbegrenzung: Verfahren Off

Die Einspeiseleistung wird auf den Parameter **Pmax** begrenzt.

Der Parameter **Pmax** definiert die Leistung des Wechselrichters am Einspeisepunkt und wird bei der Inbetriebnahme auf die örtlichen Bedingungen eingestellt. Der Parameter **Pmax** kann nur im Betriebszustand "Stopp" mit eingegebenem Installateurpasswort geändert werden.

10.3.2.2 Wirkleistungsbegrenzung mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren WCtlCom

Der Sollwert für die Wirkleistungsbegrenzung wird über die Kommunikationseinheit empfangen und an den Wechselrichter weitergegeben. Wenn der Wechselrichter 5 Minuten kein Signal mehr empfangen hat, wird die Fehlermeldung im Momentanwert **P-WModFailStt** ausgegeben.

10.3.2.3 Wirkleistungsbegrenzung mit Absolutwert: Verfahren WCnst

Die Wirkleistungsbegrenzung wird über den Parameter **P-W** als Absolutwert eingegeben. Der Parameter **P-W** gibt die einzuspeisende Wirkleistung an. Der Parameter **P-W** kann im Einspeisebetrieb geändert werden. Der Parameter **P-W** darf maximal so groß wie der Parameter **Pmax** sein.

10.3.2.4 Wirkleistungsbegrenzung prozentual zur Nennleistung: Verfahren WCnstNom

Die Wirkleistungsbegrenzung wird über den Parameter **P-WNom** in % eingestellt. Der Prozentwert bezieht sich auf den Parameter **Pmax**. Der Parameter **P-WNom** gibt an, wie viel Prozent der maximal möglichen Leistung eingespeist werden sollen. Der Parameter **P-WNom** kann im Einspeisebetrieb geändert werden.

10.3.2.5 Wirkleistungsbegrenzung via Einheitssignal: Verfahren WCnstNomAnIn

Die Wirkleistungsbegrenzung wird über ein analoges Signal an den Eingangsklemmen für die Sollwertvorgabe eingestellt. Üblicherweise wird dies über ein Rundsteuersignal realisiert. Die Stromstärke des angeschlossenen Signals bestimmt die Nennwirkleistung. Die analogen Messwerte müssen zwischen 4 mA und 19 mA liegen. Wenn das analoge Signal kleiner als 2 mA ist, wird eine Fehlermeldung im Momentanwert **P-WModFailStt** ausgegeben.

Signal	Leistungsgrenze	Beschreibung
< 2 mA	Letzter gültiger Wert oder **Pmax** nach Neustart	Signal befindet sich im ungültigen Bereich.
2 mA ... 4 mA	0 kW	Es wird keine Leistung eingespeist.

Signal	Leistungsgrenze	Beschreibung
4 mA ... 19 mA	0 kW ... **Pmax**	Eingespeiste Energie wird anhand einer Kennlinie ermittelt.
> 19 mA	**Pmax**	Eingespeiste Energie beträgt **Pmax**.

Der Analogwert wird in einen Sollwert für die Leistungsbegrenzung umgerechnet. Dabei bildet der Parameter **Pmax** den Endpunkt der linearen Kennlinie.

10.3.3 Blindleistungsregelung

10.3.3.1 Keine Blindleistungsregelung: Verfahren Off

Der Blindleistungssollwert wird auf 0 kVAr geregelt. Auf diesen Sollwert kann kein Einfluss genommen werden.

10.3.3.2 Blindleistungsregelung mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren VArCtlCom

Der Blindleistungssollwert wird über die Kommunikationseinheit empfangen und an den Wechselrichter weitergegeben. Der Sollwert wird in Prozent übermittelt und im Gerät auf kVAr umgerechnet. Wenn der Wechselrichter 5 Minuten kein Signal mehr empfangen hat, wird die Fehlermeldung **Q-VArModFailStt** ausgegeben.

10.3.3.3 Blindleistungsregelung mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren PFCtlCom

Der Blindleistungssollwert wird über die Kommunikationseinheit empfangen und an den Wechselrichter weitergegeben. Als Sollwertvorgabe wird ein Verschiebungsfaktor cos φ übermittelt. Wenn der Wechselrichter 5 Minuten kein Signal mehr empfangen hat, wird die Fehlermeldung im Momentanwert **Q-VArModFailStt** ausgegeben.

10.3.3.4 Blindleistungsregelung mit Absolutwert: Verfahren VArCnst

Über den Parameter **Q-VAr** wird der Blindleistungssollwert eingestellt. Dabei darf der Parameter **Q-VAr** im Bereich von −**Qmax** bis +**Qmax** liegen.

10.3.3.5 Blindleistungsregelung prozentual zur Nennleistung: Verfahren VArCnstNom

Über den Parameter **Q-VArNom** wird der Blindleistungssollwert in Prozent eingestellt. Dabei bezieht sich der Parameter **Q-VArNom** auf **Pmax**. Wenn der errechnete Betrag der Blindleistung den vorgegebenen Wert von **Qmax** übersteigt, wird auf **Qmax** begrenzt. Wenn der errechnete Betrag der Blindleistung den vorgegebenen Wert von −**Qmax** unterschreitet, wird auf −**Qmax** begrenzt.

10.3.3.6 Blindleistungssollwert via Einheitssignal: Verfahren VArCnstNomAnIn

Der Blindleistungssollwert wird über ein analoges Signal an den Eingangsklemmen für die Sollwertvorgabe eingestellt. Üblicherweise wird dies über ein Rundsteuersignal realisiert. Der Analogwert wird in einen Blindleistungssollwert umgerechnet. Die Stromstärke des angeschlossenen Signals bestimmt die Sollwertvorgabe. Die analogen Messwerte müssen zwischen 4 mA bis 19 mA liegen. Wenn das analoge Signal kleiner als 2 mA ist, wird die Fehlermeldung im Momentanwert **Q-VArModFailStt** ausgegeben.

Signal	Leistungsgrenze	Beschreibung
< 2 mA	Letzter gültiger Mittelwert oder 0 kVAr nach Neustart	Signal befindet sich im ungültigen Bereich.
2 mA ... 4 mA	**Qmax** / untererregt	Es wird die maximale negativ erregte Blindleistung eingespeist.

Signal	Leistungsgrenze	Beschreibung
4 mA	**Qmax** / untererregt	Startpunkt der Kennlinie Maximale negativ erregte Blindleistung wird eingespeist.
11,5 mA	0 kVAr	Nulldurchgang der Kennlinie Es wird keine Blindleistung eingespeist.
> 19 mA	**Qmax** / übererregt	Endpunkt der Kennlinie Maximale positiv erregte Blindleistung wird eingespeist.

Der Analogwert wird auf einen Sollwert für die Leistungsbegrenzung umgerechnet. Dabei bildet der Parameter **Qmax** den Endpunkt der linearen Kennlinie.

10.3.3.7 Blindleistungssollwert via Verschiebungsfaktor cos φ: Verfahren PFCnst

Die Blindleistungsvorgabe wird über die Parameter **PF-PF** und **PF-PFExt** eingestellt. Dabei geben der Parameter **PF-PF** den Verschiebungsfaktor cos φ und der Parameter **PF-PFExt** die Übererregung oder Untererregung an.

10.3.3.8 Verschiebungsfaktor cos φ via Einheitssignal: Verfahren PFCnstAnIn

Der Blindleistungssollwert wird über ein analoges Signal an den Eingangsklemmen für die Sollwertvorgabe eingestellt. Üblicherweise wird dies über ein Rundsteuersignal realisiert. Der Analogwert wird in einen Verschiebungsfaktor cos φ umgerechnet. Die Stromstärke des angeschlossenen Signals bestimmt die Sollwertvorgabe. Die analogen Messwerte müssen zwischen 4 mA und 19 mA liegen. Wenn das analoge Signal kleiner als 2 mA ist, wird die Fehlermeldung im Momentanwert **Q-VArModFailStt** ausgegeben.

Signal	Leistungsgrenze	Beschreibung
< 2 mA	Letzter gültiger Mittelwert oder 0 kVAr nach Neustart	Signal befindet sich im ungültigen Bereich.
2 mA ... 4 mA	**PFAbsMin** / untererregt	Es wird die maximale negativ erregte Blindleistung eingespeist.
4 mA	**PFAbsMin** / untererregt	Startpunkt der Kennlinie Maximale negativ erregte Blindleistung wird eingespeist.
11,5 mA	0 kVAr	Nulldurchgang der Kennlinie Es wird keine Blindleistung eingespeist.
> 19 mA	**PFAbsMin** / übererregt	Endpunkt der Kennlinie Maximale positiv erregte Blindleistung wird eingespeist.

Der Analogwert wird auf einen Sollwert für den Verschiebungsfaktor cos φ umgerechnet. Dabei bildet der Parameter **PFAbsMin** den Start- und Endpunkt der linearen Kennlinie.

10.3.3.9 Verschiebungsfaktor cos φ in Abhängigkeit von der Einspeiseleistung: Verfahren PFCtlW

Beim Verfahren **PFCtlW** wird der Verschiebungsfaktor cos φ in Abhängigkeit von der Einspeiseleistung eingestellt. Die Abhängigkeit wird durch eine parametrierbare Kennlinie abgebildet. Dabei kann die Kennlinie steigend oder fallend parametriert werden. Start- und Endpunkte der Kennlinie können über Parameter eingestellt werden.

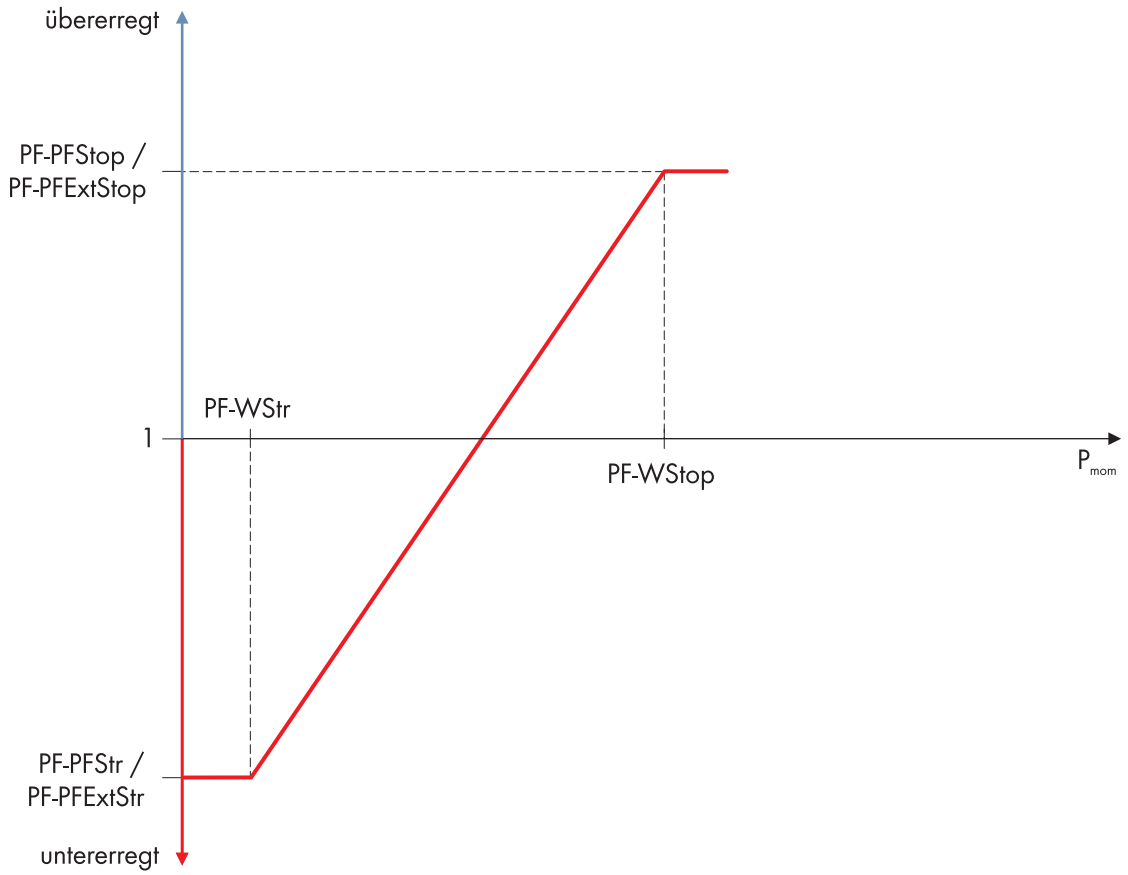


Abbildung 25: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung in Abhängigkeit von der Wirkleistung

Anhand einer linearen Kennlinie mit Deckelung nach oben und unten kann ein Verschiebungsfaktor cos φ in Abhängigkeit von der momentan eingespeisten Wirkleistung eingeregelt werden. Start- und Endpunkte der Kennlinie können über Parameter eingestellt werden. Durch das Einstellen von Start- und Endpunkt wird der Verlauf der Kennlinie bestimmt.

10.3.3.10 Blindleistung abhängig von der Netzspannung: Verfahren VArCtlVol

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Die Blindleistung wird abhängig von der Netzspannung eingestellt. Dabei wird der Blindleistungssollwert stufenweise angepasst.

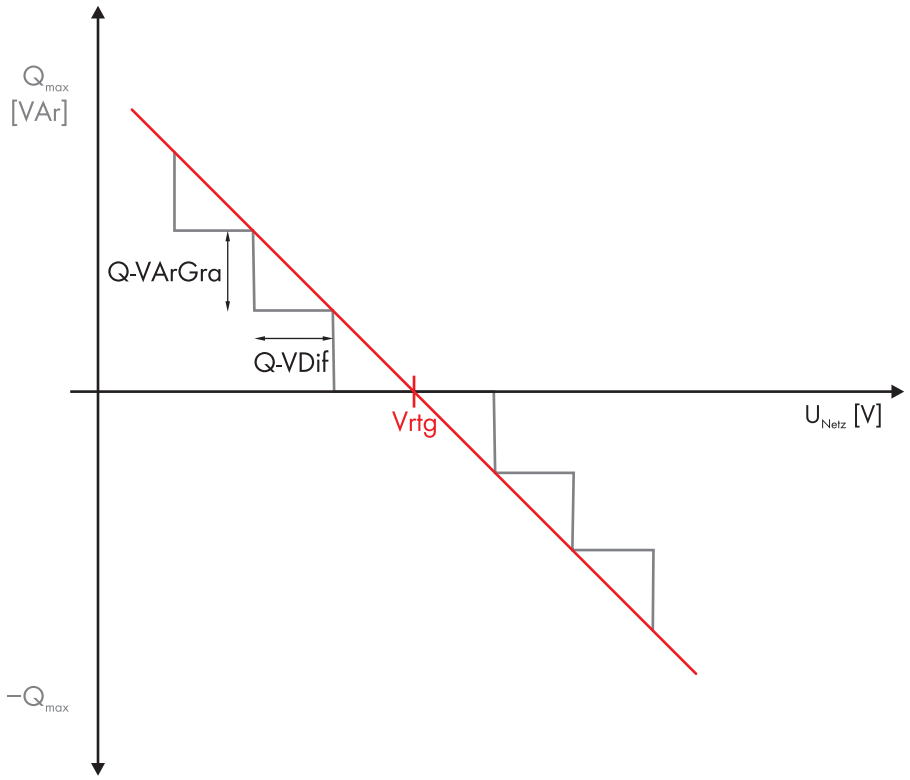


Abbildung 26: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung in Abhängigkeit von der Netzspannung

Wenn sich die Netzspannung um die parametrierbare Spannungsdifferenz **Q-VDif** für die einstellbare Zeitdauer **Q-VDifTm** verändert, wird der Blindleistungssollwert um den Wert **Q-VArGra** angepasst. Die Parametrierung dieser Funktion bezieht sich auf die Mittelspannung.

10.3.3.11 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHystDb

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Durch die Bereitstellung von Blindleistung übernimmt der Wechselrichter bei Über- oder Unterspannung spannungsstützende Funktionen. Dabei erfolgt die Parametrierung über eine Blindleistungs-/Spannungskennlinie. Die Kennlinie kann durch Parametrierung der Steigung, eine Art Totband durch 2 Spannungspunkte und eine Hysterese flexibel gestaltet werden.

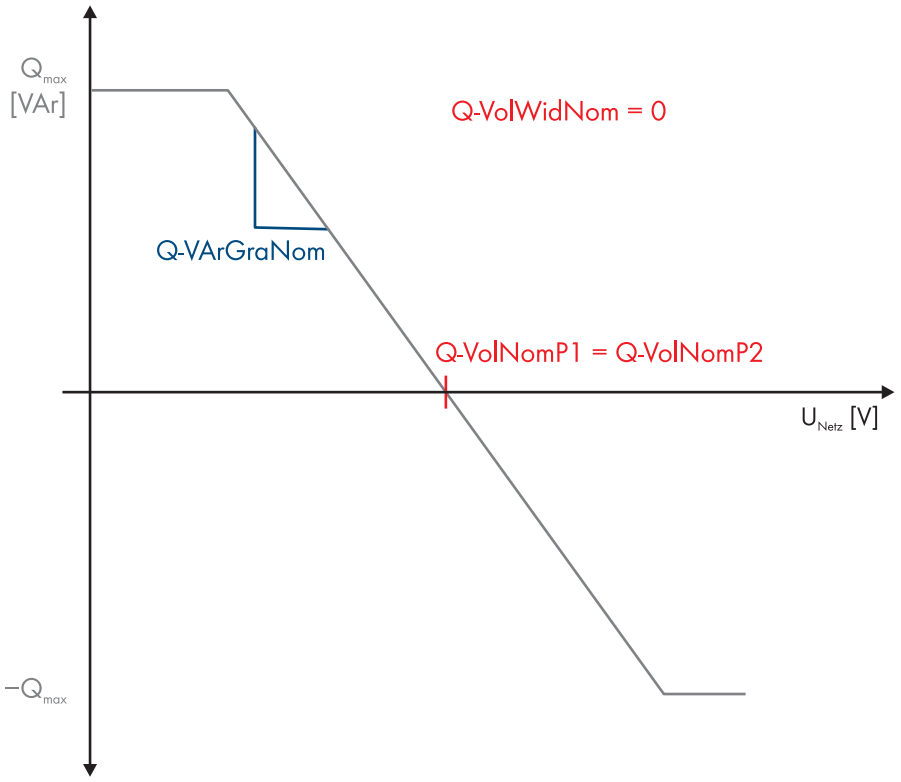


Abbildung 27: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung ohne Totband und ohne Hysterese

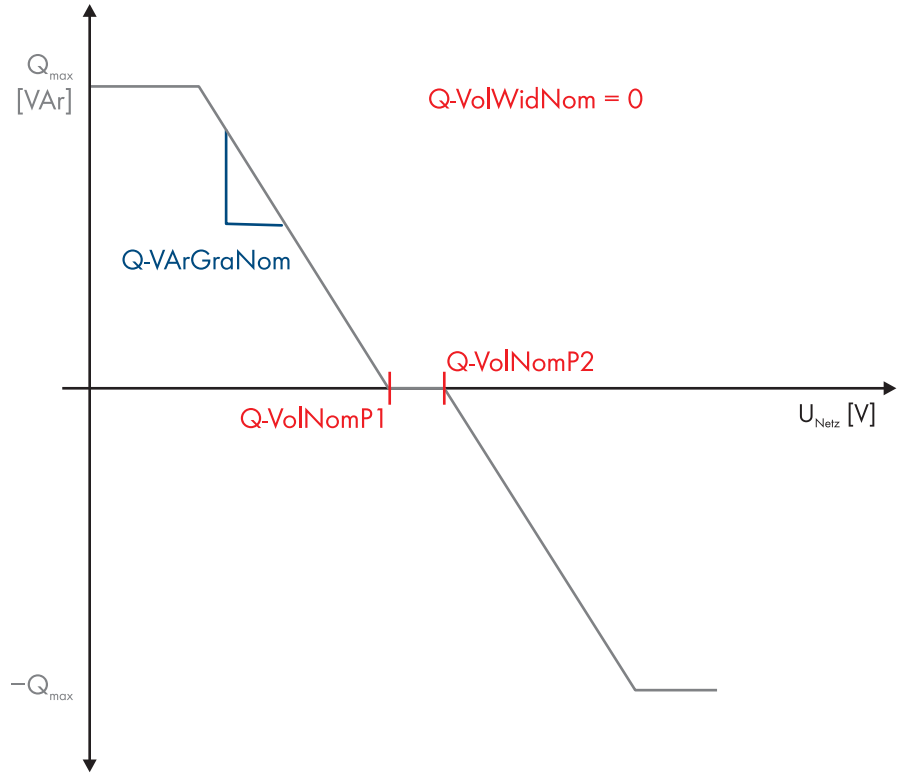


Abbildung 28: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Totband und ohne Hysterese

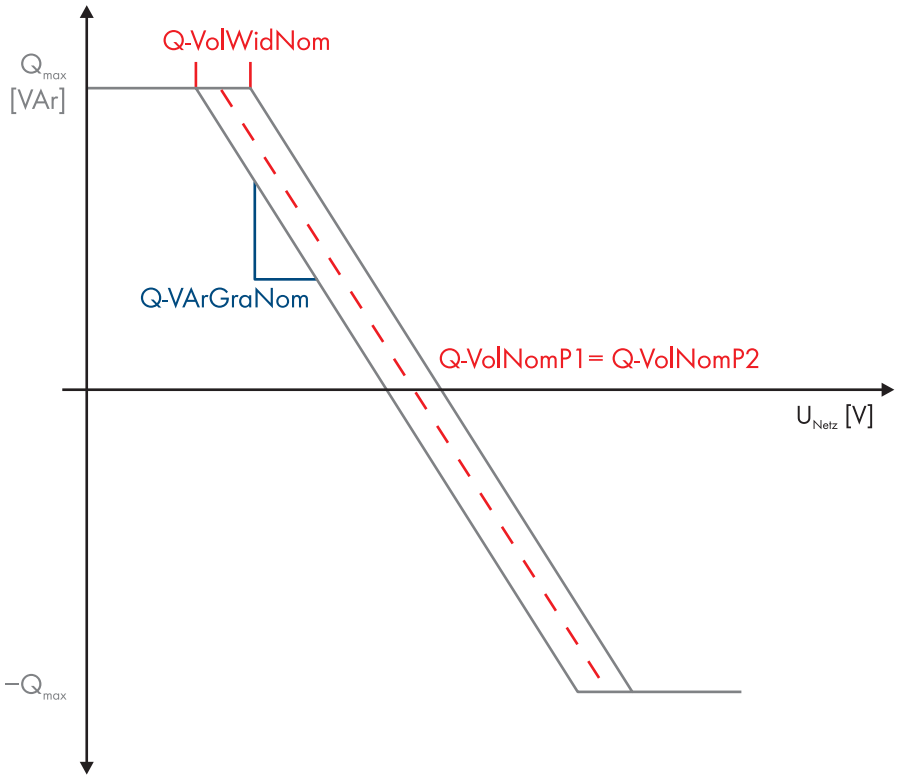


Abbildung 29: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Hysterese

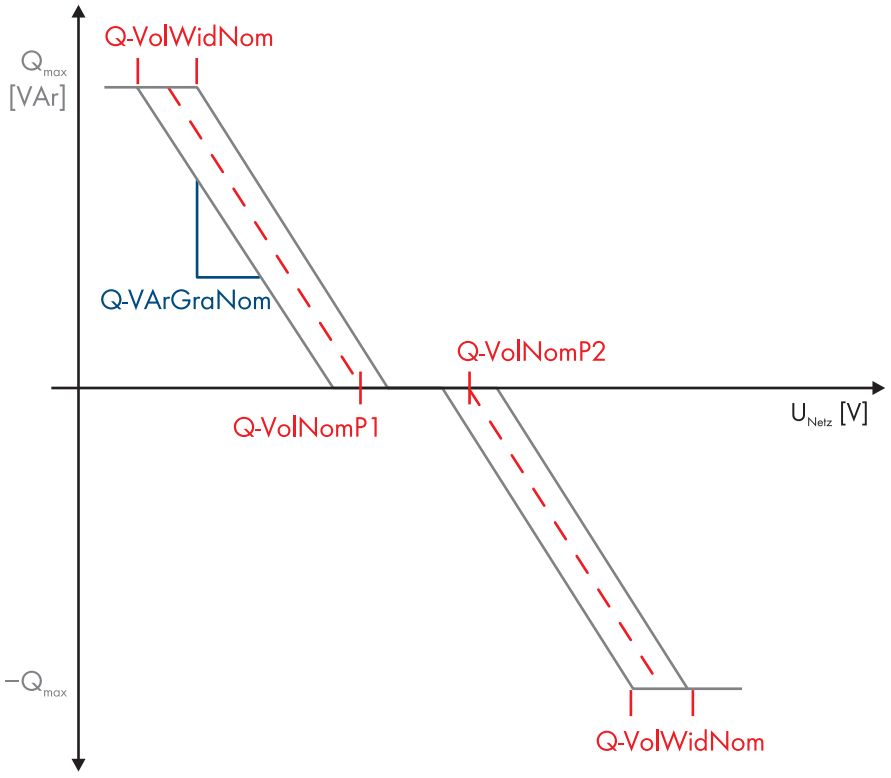


Abbildung 30: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Totband und Hysterese

Der Parameter **Q-VArTmsSpnt** bestimmt die Verzögerungszeit, die vergehen muss, bis der berechnete Blindleistungssollwert aktiv verwendet wird. Zur Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Systeme mit dieser Funktion können Sie über den Parameter **Q-VArTmsVtg** eine Verzögerungszeit einstellen. Diese Verzögerungszeit gibt an, wie lange eine Spannungsänderung anstehen muss, bevor sich eine Änderung der Blindleistungseinspeisung ergibt. Dadurch können mehrere Systeme die Netzspannung am Netzeinspeisepunkt gestaffelt regeln. Mit dem Parameter **Q-EnaTmsVtg** können Sie das Wirken der Verzögerungszeit an- und abschalten.

10.3.3.12 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHysDbA

Parametersperre

Einige Parameter dürfen nur im Betriebszustand "Stopp" geändert werden. In anderen Betriebszuständen wird die Eingabe nicht angenommen.

Durch die Bereitstellung von Blindleistung übernimmt der Wechselrichter bei Über- oder Unterspannung spannungsstützende Funktionen. Dabei erfolgt die Parametrierung über eine Blindleistungs-/Spannungskennlinie. Die Kennlinie kann durch Parametrierung der Steigungen, eine Art Totband durch 2 Spannungspunkte, eine Hysterese und der Grenzwerte für die Aktivierung flexibel gestaltet werden.

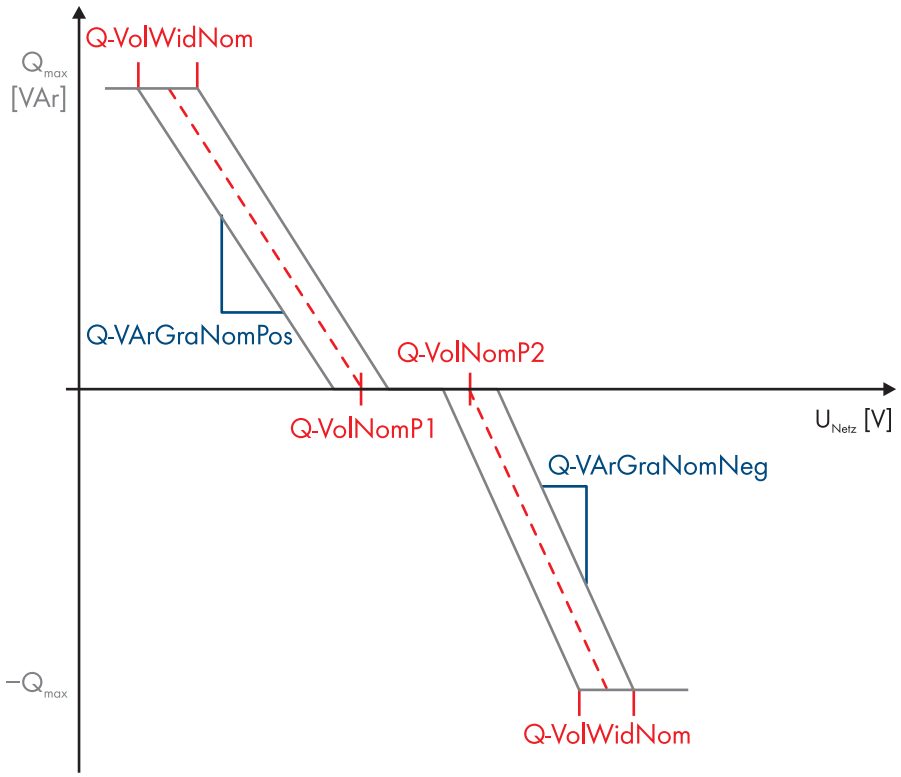


Abbildung 31: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Totband und Hysterese

Der Parameter **Q-VArTmsSpnt** bestimmt die Verzögerungszeit, die vergehen muss, bis der berechnete Blindleistungssollwert aktiv verwendet wird.

Zur Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Systeme mit dieser Funktion können Sie über den Parameter **Q-VArTmsVtg** eine Verzögerungszeit einstellen. Diese Verzögerungszeit gibt an, wie lange eine Spannungsänderung anstehen muss, bevor sich eine Änderung der Blindleistungseinspeisung ergibt. Dadurch können mehrere Systeme die Netzspannung am Netzeinspeisepunkt gestaffelt regeln.

Mit dem Parameter **Q-EnaTmsVtg** können Sie das Wirken der Verzögerungszeit an- und abschalten.

Zusätzlich kann mit dem Parameter **Q-VLockInW** eine Spannung definiert werden, bei der die Blindleistungeregelung nach der im Parameter **Q-VLockInTm** definierten Zeit aktiviert wird. Wenn die Spannung den im Parameter **Q-VLockOutW** definiert Grenzwert übersteigt, wird die Blindleistungsregelung nach Ablauf der im Parameter **Q-VLockOutTm** definierten Zeit deaktiviert.

10.3.4 Q at Night

10.3.4.1 Keine Q at Night: Verfahren Off

Der Blindleistungssollwert wird auf 0 kVAr geregelt. Auf diesen Sollwert kann kein Einfluss genommen werden.

10.3.4.2 Q at Night mit Stellbefehl per Modbus-Protokoll: Verfahren VArCtlCom

Der Blindleistungssollwert wird über die Kommunikationseinheit empfangen und an den Wechselrichter weitergegeben. Der Sollwert wird in Prozent übermittelt und im Gerät auf kVAr umgerechnet. Wenn der Wechselrichter 5 Minuten kein Signal mehr empfangen hat, wird die Fehlermeldung **Q-VArModFailStt** ausgegeben.

10.3.4.3 Q at Night mit Absolutwert: Verfahren VArCnst Verfahren

Über den Parameter **QoDQ-VAr** wird der Blindleistungssollwert eingestellt. Dabei darf der Parameter **QoDQ-VAr** im Bereich von **–QoDQmax** bis **+QoDQmax** liegen.

10.3.4.4 Q at Night prozentual zur Nennleistung: Verfahren VArCnstNom

Über den Parameter **QoDQ-VArNom** wird der Blindleistungssollwert in % eingestellt. Dabei bezieht sich der Parameter **QoDQ-VArNom** auf **Pmax**. Wenn der errechnete Betrag der Blindleistung den vorgegebenen Wert von **QoDQmax** übersteigt, wird auf **QoDQmax** begrenzt. Wenn der errechnete Betrag der Blindleistung den vorgegebenen Wert von **–QoDQmax** unterschreitet, wird auf **–QoDQmax** begrenzt.

10.3.4.5 Q at Night via Einheitssignal: Verfahren VArCnstNomAnIn

Der Blindleistungssollwert wird über ein analoges Signal an den Eingangsklemmen für die Sollwertvorgabe eingestellt. Üblicherweise wird dies über ein Rundsteuersignal realisiert. Der Analogwert wird in einen Blindleistungssollwert umgerechnet. Die Stromstärke des angeschlossenen Signals bestimmt die Sollwertvorgabe. Die analogen Messwerte müssen zwischen 4 mA und 19 mA liegen. Wenn das analoge Signal kleiner als 2 mA ist, wird die Fehlermeldung im Momentanwert **Q-VArModFailStt** ausgegeben.

Signal	Leistungsgrenze	Beschreibung
< 2 mA	Letzter gültiger Mittelwert oder 0 kVAr nach Neustart	Signal befindet sich im ungültigen Bereich.
2 mA ... 4 mA	**–QoDQmax** / untererregt	Es wird die maximale negativ erregte Blindleistung eingespeist.
4 mA	**–QoDQmax** / untererregt	Startpunkt der Kennlinie Maximale negativ erregte Blindleistung wird eingespeist.
11,5 mA	0 kVAr	Nulldurchgang der Kennlinie Es wird keine Blindleistung eingespeist.
> 19 mA	**+QoDQmax** / übererregt	Endpunkt der Kennlinie Maximale positiv erregte Blindleistung wird eingespeist.

Der Analogwert wird auf einen Sollwert für die Leistungsbegrenzung umgerechnet. Dabei bildet der Parameter **QoDQmax** den Endpunkt der linearen Kennlinie.

10.3.4.6 Q at Night abhängig von der Netzspannung: Verfahren VArCtlVol

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Die Blindleistung wird abhängig von der Netzspannung eingestellt. Dabei wird der Blindleistungssollwert stufenweise angepasst.

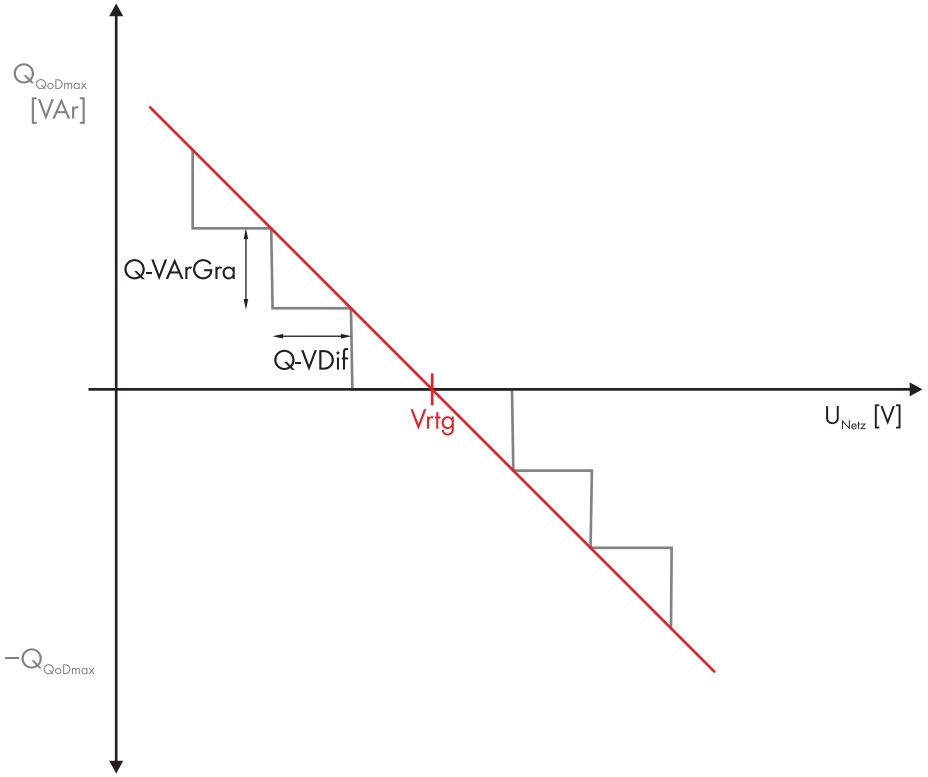


Abbildung 32: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung in Abhängigkeit von der Netzspannung

Wenn sich die Netzspannung um die parametrierbare Spannungsdifferenz **Q-VDif** für die einstellbare Zeitdauer **Q-VDifTm** verändert, wird der Blindleistungssollwert um den Wert **Q-VArGra** angepasst. Die Parametrierung dieser Funktion bezieht sich auf die Mittelspannung.

10.3.4.7 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHystDb

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Durch die Bereitstellung von Blindleistung übernimmt der Wechselrichter bei Über- oder Unterspannung spannungsstützende Funktionen. Dabei erfolgt die Parametrierung über eine Blindleistungs-/Spannungskennlinie. Die Kennlinie kann durch Parametrierung der Steigung, eine Art Totband durch 2 Spannungspunkte und eine Hysterese flexibel gestaltet werden.

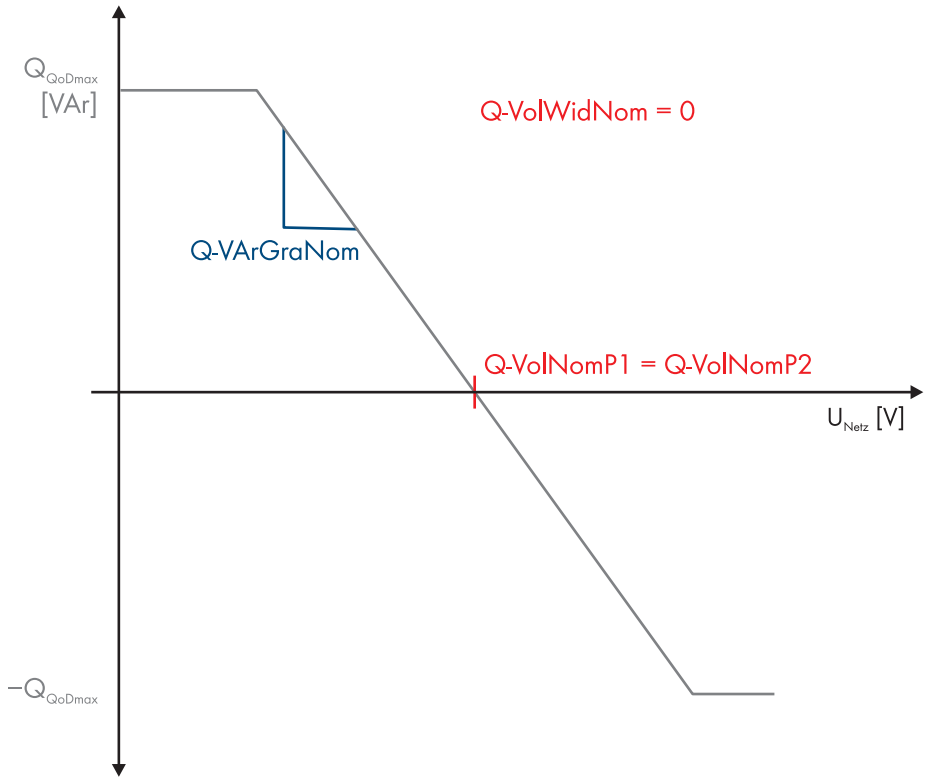


Abbildung 33: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung ohne Totband und ohne Hysterese

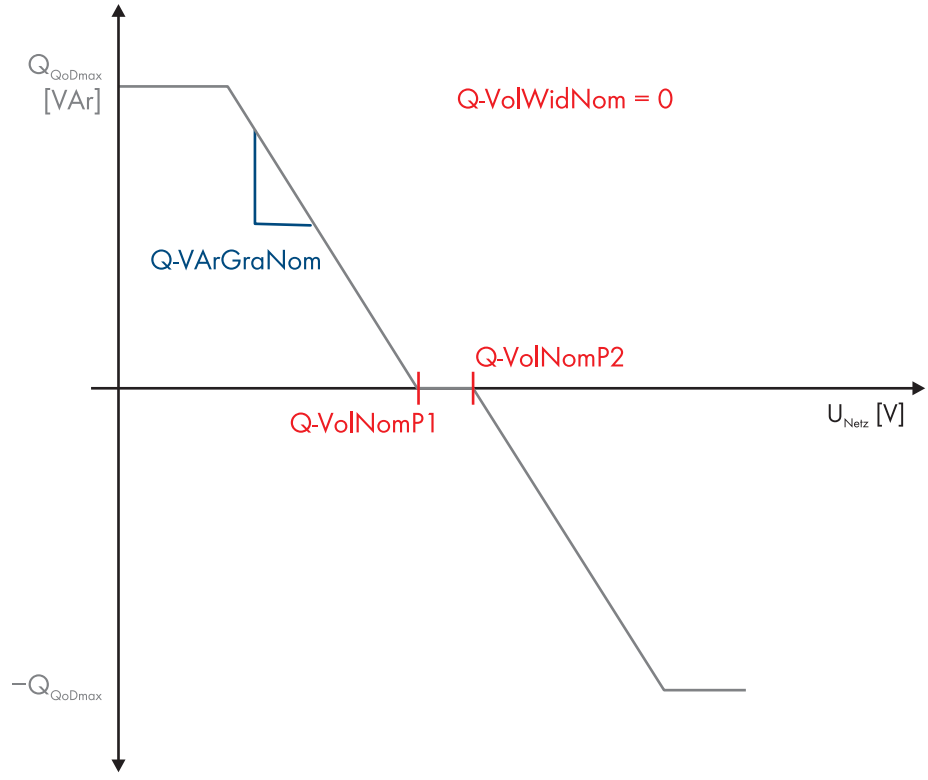


Abbildung 34: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Totband

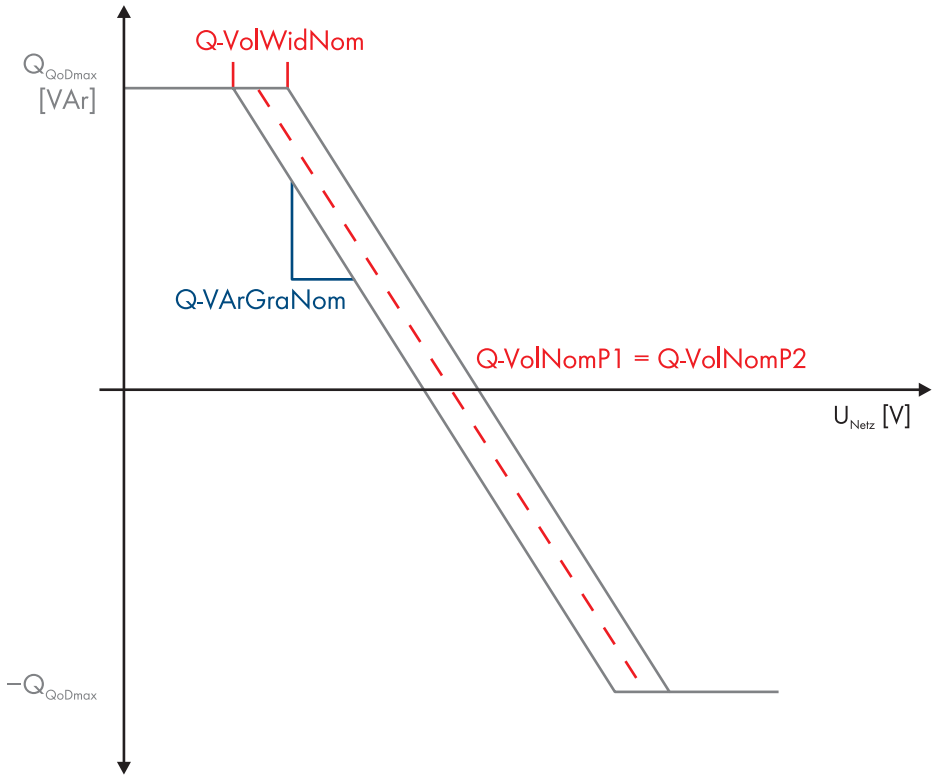


Abbildung 35: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Hysterese

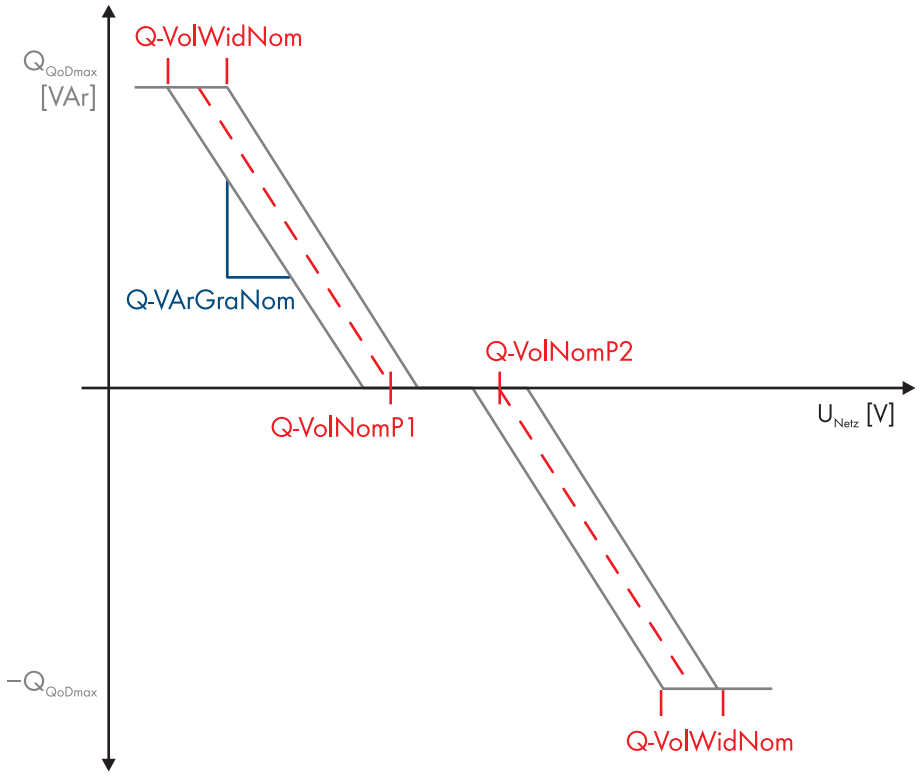


Abbildung 36: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Totband und Hysterese

Der Parameter **Q-VArTmsSpnt** bestimmt die Verzögerungszeit, die vergehen muss, bis der berechnete Blindleistungssollwert aktiv verwendet wird.

Zur Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Systeme mit dieser Funktion können Sie über den Parameter **Q-VArTmsVtg** eine Verzögerungszeit eingestellen. Diese Verzögerungszeit gibt an, wie lange eine Spannungsänderung anstehen muss, bevor sich eine Änderung der Blindleistungseinspeisung ergibt. Dadurch können mehrere Systeme die Netzspannung am Netzeinspeisepunkt gestaffelt regeln.

Mit dem Parameter **Q-EnaTmsVtg** können Sie das Wirken der Verzögerungszeit an- und abschalten.

10.3.4.8 Spannungsstützende Maßnahmen durch Parametrierung der Blindleistungs-/Spannungskennlinie: Verfahren VArCtlVolHysDbA

Rücksprache vor Parameteränderung

Das Verfahren darf nur nach vorheriger Rücksprache gewählt und parametriert werden (siehe Kapitel 13 "Kontakt", Seite 159).

Durch die Bereitstellung von Blindleistung übernimmt der Wechselrichter bei Über- oder Unterspannung spannungsstützende Funktionen. Dabei erfolgt die Parametrierung über eine Blindleistungs-/Spannungskennlinie. Die Kennlinie kann durch Parametrierung der Steigungen, eine Art Totband durch 2 Spannungspunkte, eine Hysterese und der Grenzwerte für die Aktivierung flexibel gestaltet werden.

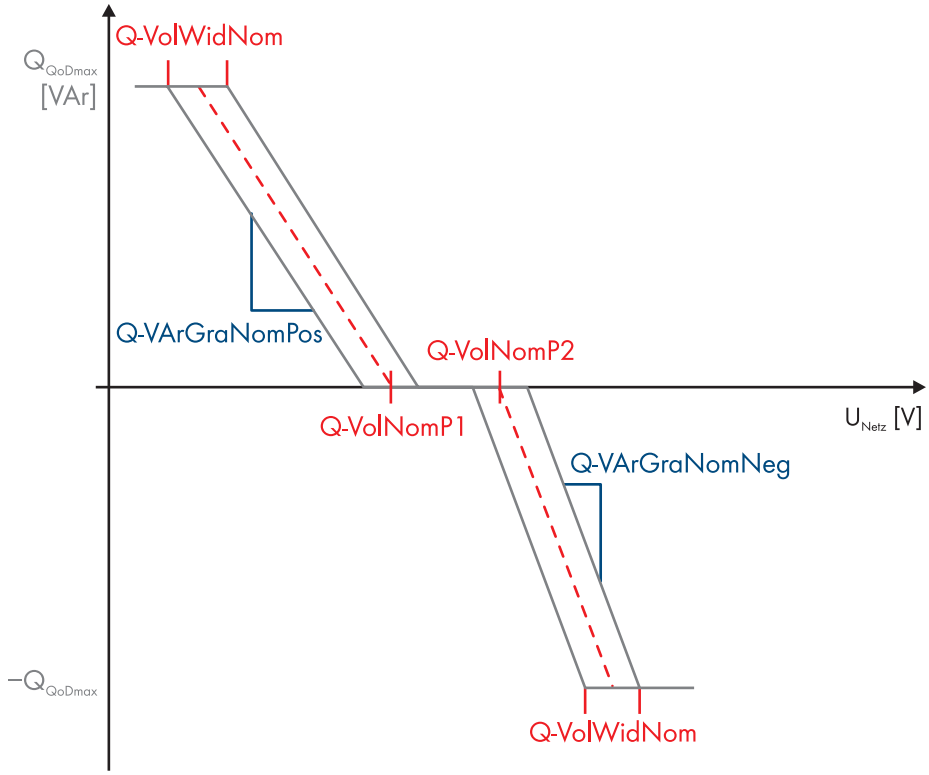


Abbildung 37: Kennlinie zur Blindleistungsreduzierung mit Totband und Hysterese

Der Parameter **Q-VArTmsSpnt** bestimmt die Verzögerungszeit, die vergehen muss, bis der berechnete Blindleistungssollwert aktiv verwendet wird.

Zur Vermeidung der gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Systeme mit dieser Funktion können Sie über den Parameter **Q-VArTmsVtg** eine Verzögerungszeit einstellen. Diese Verzögerungszeit gibt an, wie lange eine Spannungsänderung anstehen muss, bevor sich eine Änderung der Blindleistungseinspeisung ergibt. Dadurch können mehrere Systeme die Netzspannung am Netzeinspeisepunkt gestaffelt regeln.

Mit dem Parameter **Q-EnaTmsVtg** können Sie das Wirken der Verzögerungszeit an- und abschalten.

Zusätzlich kann mit dem Parameter **Q-VLockInW** eine Spannung definiert werden, bei der die Blindleistungeregelung nach der im Parameter **Q-VLockInTm** definierten Zeit aktiviert wird. Wenn die Spannung den im Parameter **Q-VLockOutW** definiert Grenzwert übersteigt, wird die Blindleistungsregelung nach Ablauf der im Parameter **Q-VLockOutTm** definierten Zeit deaktiviert.

10.3.5 Verhalten bei fehlenden Wirk- und Blindleistungsvorgaben

Wenn die Vorgaben für die Wirk- und Blindleistungsregelung ausfallen, kann der Wechselrichter diese fehlenden Vorgaben auf 2 Arten überbrücken:

- Nutzung der letzten Vorgabewerte:

  Solange der Wechselrichter keine aktuellen Vorgabewerte erhält, nutzt er bei Sollwertvorgaben über Kommunikation den letzten empfangenen Wert und bei analogen Vorgaben den letzten gültigen Mittelwert.

- Nutzung von Ersatzwerten:

  Solange der Wechselrichter keine aktuellen Vorgabewerte erhält, nutzt er vorgegebene Ersatzwerte für Wirkleistungsbegrenzung, Blindleistungsvorgabe und Verschiebungsfaktor. Dabei können für den Einspeisebetrieb und die Netzüberwachung unterschiedliche Ersatzwerte eingestellt werden.

Im Parameter **PwrMonErrMod** wird eingestellt, ob die letzten Vorgabewerte (**LastVal**) oder die eingestellten Ersatzwerte (**SubVal**) genutzt werden sollen. Dabei gilt diese Einstellung für Wirk- und Blindleistungsvorgaben. Die Ersatzwerte werden verwendet, wenn die im Parameter **PwrMonErrTm** festgelegte Zeit seit dem letzten gültigen Signal für die Vorgabewerte abgelaufen ist.

Einstellung	Beschreibung
LastVal	Bei Vorgaben über Kommunikation: Verwendung des letzten empfangenen Wertes Bei analogen Vorgaben: Verwendung des letzten gültigen Mittelwertes
SubVal	Verwendung der eingestellten Ersatzwerte Wenn die Sollwertvorgaben über analoge Signale erfolgen, wird die Verwendung der Ersatzwerte empfohlen. • **P-WSubValRun**: Ersatzwert für die Wirkleistungsbegrenzung im Einspeisebetrieb • **P-WSubVal**: Ersatzwert für die Wirkleistungsbegrenzung außerhalb des Einspeisebetriebes • **Q-VArSubValRun**: Ersatzwert für die Blindleistungsvorgabe im Einspeisebetrieb • **PF-PFSubValRun**: Ersatzwert für den Verschiebungsfaktor im Einspeisebetrieb • **PF-PFExtSubValR**: Ersatzwert für die Erregung des Verschiebungsfaktors im Einspeisebetrieb • **Q-VArSubVal**: Ersatzwert für die Blindleistungsvorgabe außerhalb des Einspeisebetriebes • **PF-PFSubVal**: Ersatzwert für den Verschiebungsfaktor außerhalb des Einspeisebetriebes • **PF-PFExtSubVal**: Ersatzwert für die Erregung des Verschiebungsfaktors außerhalb des Einspeisebetriebes

10.4 Aufbau des Kommunikationsnetzwerks

Um den Wechselrichter über die Serviceschnittstelle oder das Internet mit einem Computer zu verbinden, muss die Kommunikationseinheit in einem Anlagennetzwerk eingerichtet werden. Damit mehrere Wechselrichter im gleichen Netzwerk betrieben werden können, muss die Kommunikationseinheit jedes Wechselrichters eine eindeutige Netzwerkadresse erhalten.

Je nach Bestelloption kann der Wechselrichter mit einem Managed Switch ausgestattet sein.

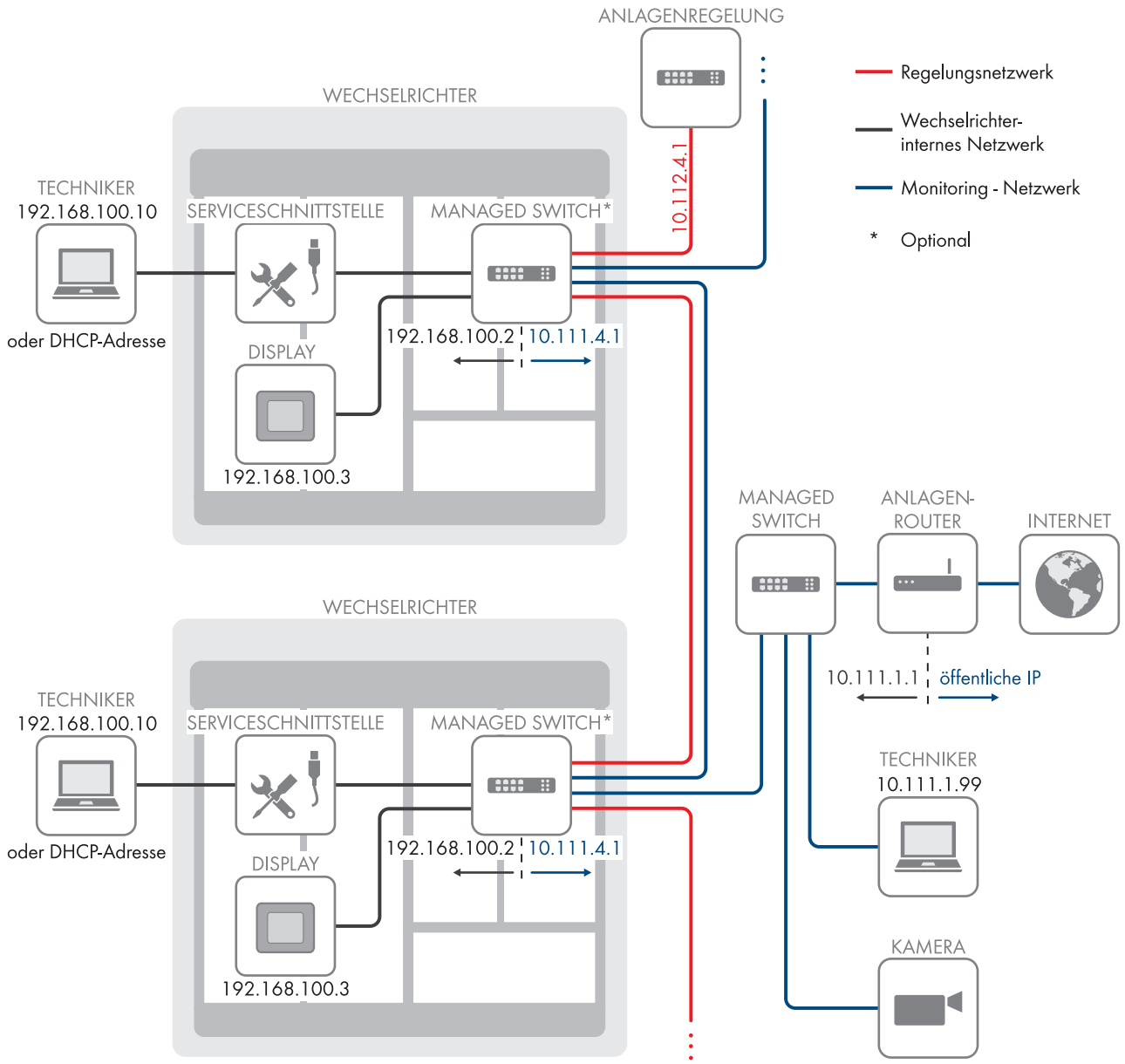


Abbildung 38: Anlagennetzwerk mit 2 Wechselrichtern (Beispiel)

Dabei kann das Monitoring und die Regelung in 2 eigenständigen Netzwerken organisiert werden:

- **Monitoring-Netzwerk**

  Die Überwachung, Parametrierung und Ferndiagnose kann über dieses Netzwerk erfolgen.

- **Regelungsnetzwerk**

  Der Netzbetreiber sendet die Vorgaben der Netzsystemdienstleistungen über dieses Netzwerk zu den Wechselrichtern. Das Regelungsnetzwerk wird ausschließlich für die Netzsystemdienstleistungen verwendet, die sich in der geforderten Zeit übertragen und umsetzen lassen.

Wenn für das Monitoring nur eine geringe Datenübertragungsrate erforderlich ist, können die Vorgaben des Netzbetreibers auch über das Monitoring-Netzwerk übertragen werden. In diesem Fall wird nur 1 Netzwerk benötigt.

10.5 Netzsystemdienstleistungen

10.5.1 Anforderungen der Netzsystemdienstleistungen

Durch die stetig steigende Zahl von PV-Kraftwerken, die in das öffentliche Stromnetz einspeisen, müssen sich PV-Kraftwerke vermehrt am Einspeisemanagement beteiligen. So müssen sie z. B. in Deutschland Netzsystemdienstleistungen anbieten. Dazu zählt in erster Linie die Möglichkeit für den Netzbetreiber, die Leistung der PV-Kraftwerke ferngesteuert zu begrenzen und in kritischen Fällen kurzzeitig auf null zu reduzieren. Entsprechende Steuerbefehle des Netzbetreibers müssen daher schnell und zuverlässig an die Wechselrichter übermittelt und umgesetzt werden. Die folgende Abbildung zeigt das Prinzip der Umsetzung der Vorgaben durch den Netzbetreiber. Dabei übermittelt die Power Reducer Box oder der Power Plant Controller die Vorgaben der Netzbetreiber an die Wechselrichter.

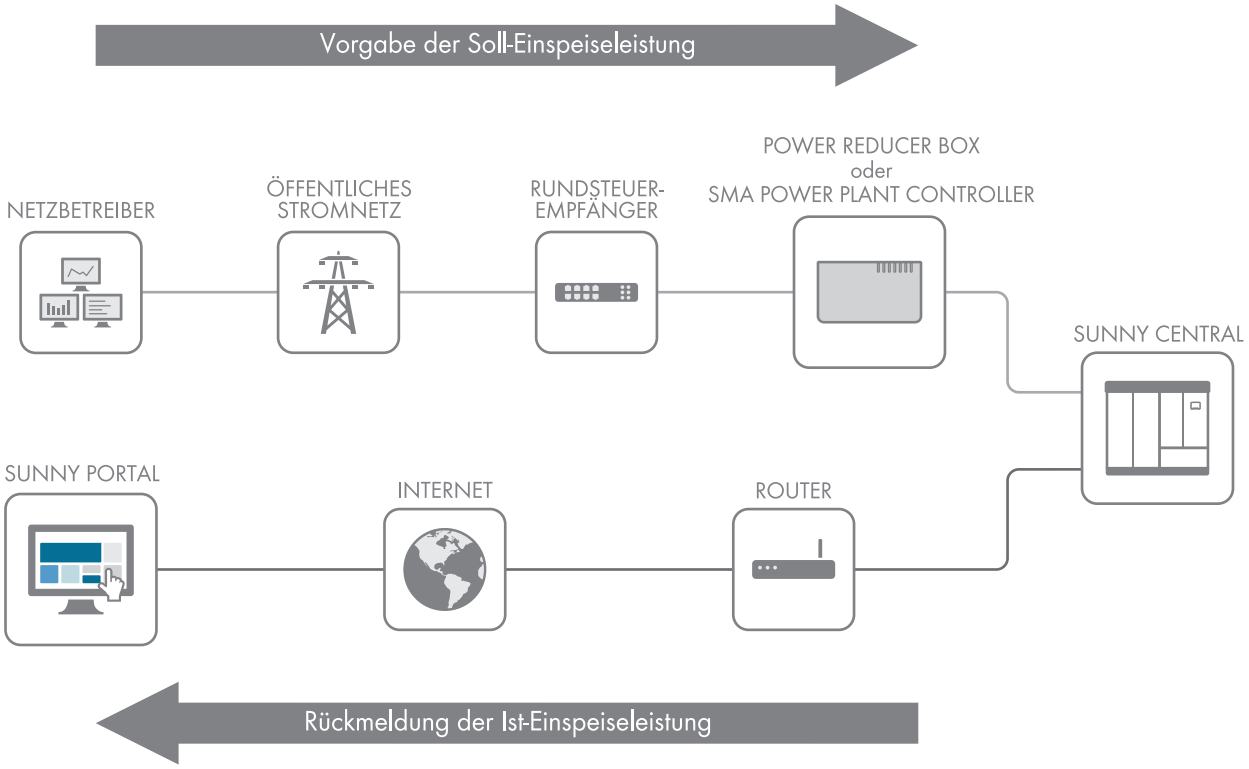


Abbildung 39: Prinzip der Netzintegration

Anstelle der Power Reducer Box oder des Power Plant Controllers gibt es 2 weitere Möglichkeiten, um Netzsystemdienstleistungen zu ermöglichen:

- Empfangen der Signale über 2 analoge Eingänge am Wechselrichter
- Manuelles Einstellen der Vorgaben über Parameter am Wechselrichter

10.5.2 Dynamische Netzstützung (FRT)

10.5.2.1 Vollständige und eingeschränkte dynamische Netzstützung

Bei der dynamischen Netzstützung (Fault Ride Through – FRT) stützt der Wechselrichter das öffentliche Stromnetz während eines kurzzeitigen Netzspannungseinbruchs (Low Voltage Ride Through – LVRT) oder bei kurzzeitiger Überspannung (High Voltage Ride Through – HVRT).

Bei der vollständigen dynamischen Netzstützung erfolgt die Netzstützung durch Einspeisen von Blindstrom.

Bei der eingeschränkten dynamischen Netzstützung unterbricht der Wechselrichter das Einspeisen während der Netzinstabilität, jedoch ohne sich vom öffentlichen Stromnetz zu trennen.

Q at Night und dynamische Netzstützung

Im Betriebszustand "Q at Night" steht die eingeschränkte dynamische Netzstützung zur Verfügung.

Die Funktion der dynamischen Netzstützung wird über den Parameter **FRTEna** aktiviert. Das Verhalten des Wechselrichters lässt sich mit dem Parameter **FRTMod** steuern. Die Höhe des Blindstroms bei der vollständigen dynamischen Netzstützung wird durch den Parameter **FRTArGraNom** bestimmt. Die Netzgrenzen und Abschaltverzögerungen variieren je nach Ländernorm.

10.5.2.2 Netzstützung bei Unterspannung (LVRT)

Der Wechselrichter kann das öffentliche Stromnetz während eines kurzzeitigen Netzspannungseinbruchs stützen. Das Verhalten des Wechselrichters ist vom prozentualen Verhältnis der anliegenden Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U abhängig.

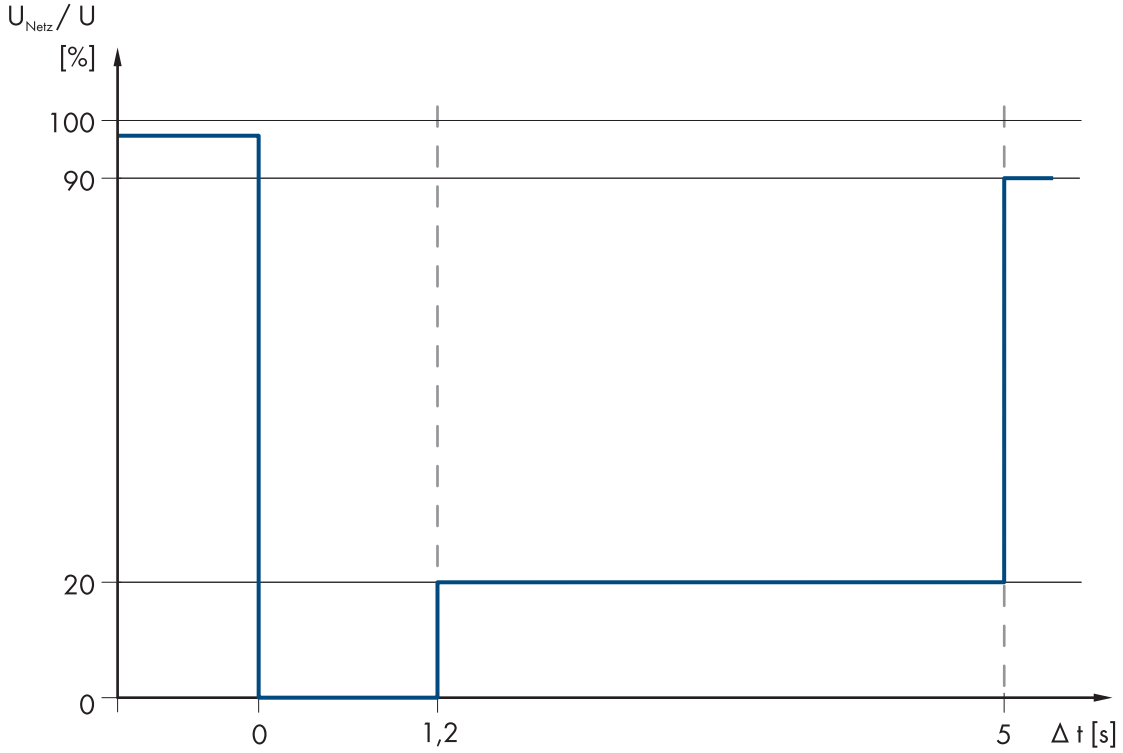


Abbildung 40: Maximale Dauer eines Spannungseinbruchs, den der Wechselrichter durchfahren kann, ohne sich vom Netz zu trennen

Verhältnis U_{Netz}/U	Verhalten des Wechselrichters
90 % ... 100 %	Das Verhältnis von Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U befindet sich im normalen Bereich und der Wechselrichter speist störungsfrei ein.

Verhältnis U_{Netz}/U	Verhalten des Wechselrichters
20 % ... 90 %	Das Verhältnis von Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U liegt im kritischen Bereich. Es liegt eine Störung im öffentlichen Stromnetz vor. Während diese Störung anliegt, unterstützt der Wechselrichter das öffentliche Stromnetz mit Blindstrom. Der Wechselrichter kann Störungen von bis zu 5 s überbrücken, ohne sich vom öffentlichen Stromnetz zu trennen. Wenn die eingestellte Netzüberwachungszeit in diesem Zeitraum überschritten wird, trennt sich der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.
0 % ... 20 %	Das Verhältnis von Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U liegt im kritischen Bereich. Es liegt eine Störung im öffentlichen Stromnetz vor. Während diese Störung anliegt, unterstützt der Wechselrichter das öffentliche Stromnetz mit Blindstrom. Der Wechselrichter kann Störungen von bis zu 1,2 s überbrücken, ohne sich vom öffentlichen Stromnetz zu trennen. Voraussetzung ist, dass das Verhältnis U_{Netz}/U vor dem Fehlereintritt mindestens 90 % war. Wenn die eingestellte Netzüberwachungszeit in diesem Zeitraum überschritten wird, trennt sich der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.

Die Auslöseschwelle ist durch den Parameter **FRTDbVolNomMin** definiert.

10.5.2.3 Dynamische Unterspannungserkennung

Die dynamische Unterspannungserkennung erweitert die Netzstützung bei Unterspannung und verändert das Abschaltverhalten. Dabei werden die standardmäßig stufenartigen Netzgrenzen durch eine kontinuierliche Netzgrenzenfunktion ersetzt.

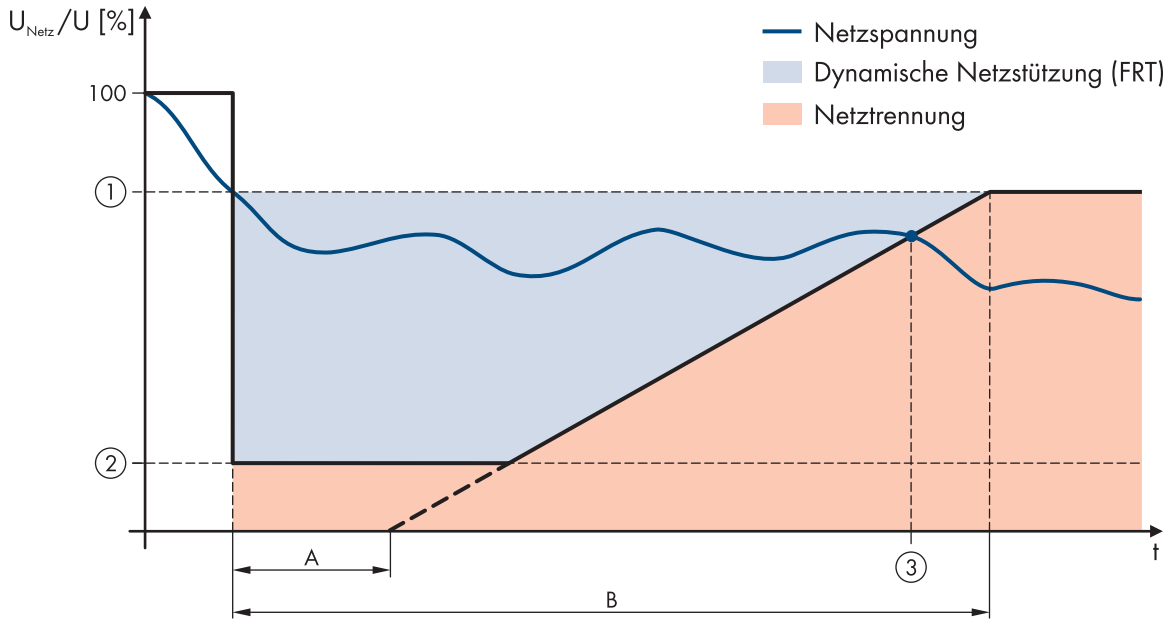


Abbildung 41: Maximale Dauer eines Spannungseinbruchs, den der Wechselrichter durchfahren kann, ohne sich vom Netz zu trennen

Position	Parameter	Beschreibung
1	VCtlLim	Grenze Netzspannung Level 1
2	VCtllLim	Grenze Netzspannung Level 2

Position	Parameter	Beschreibung
3	–	Zeitpunkt, bei dem sich der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz trennt.
A	VCtlICharTm	Die Verzögerungszeit der dynamischen Unterspannungserkennung definiert den Schnittpunkt der kontinuierliche Netzgrenzenfunktion mit der Zeitachse.
B	VCtlILimTm	Verzögerungszeit für Netzgrenze Level 1

Die Funktion der dynamischen Unterspannungserkennung wird über den Parameter **VCtlICharEna** aktiviert. Für Rumänien ist die Funktion der dynamischen Unterspannungserkennung werkseitig aktiviert.

10.5.2.4 Netzstützung bei Überspannung (HVRT)

Zusätzlich zur Netzstützung bei Unterspannung kann der Wechselrichter bei kurzzeitiger Überspannung das öffentliche Stromnetz stützen. Das Verhalten des Wechselrichters ist vom prozentualen Verhältnis der anliegenden Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U abhängig.

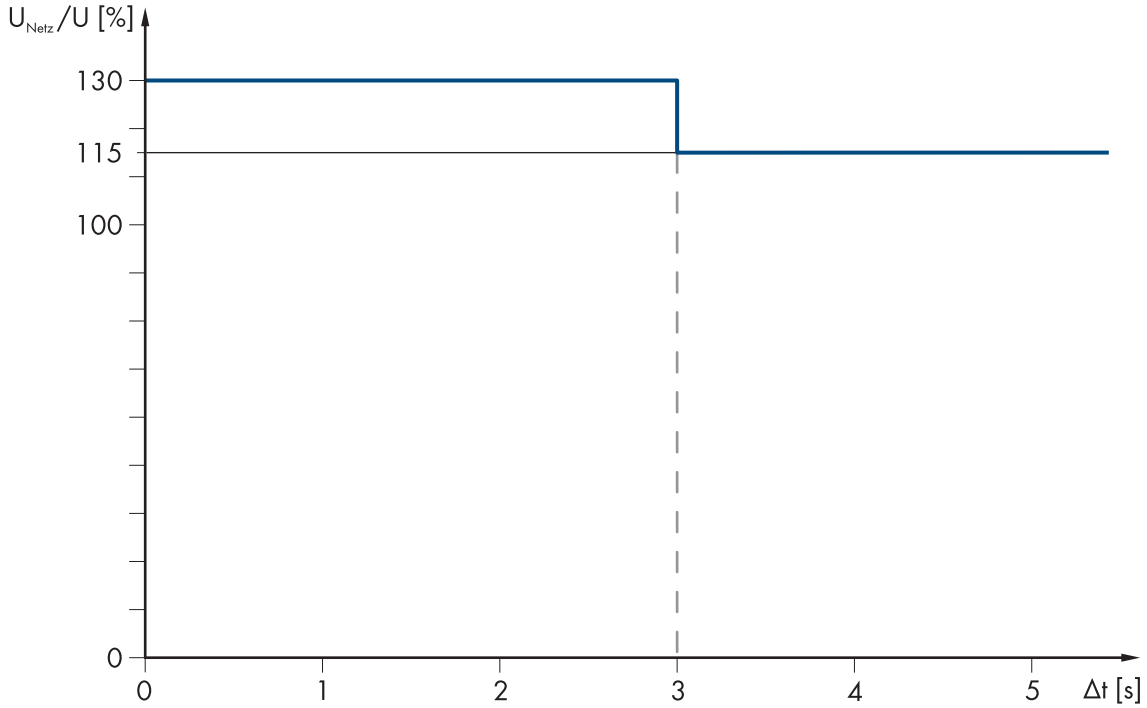


Abbildung 42: Maximale Dauer einer Überspannung, die der Wechselrichter durchfahren kann, ohne sich vom Netz zu trennen (Beispiel)

Verhältnis U_{Netz}/U	Verhalten des Wechselrichters
größer als 130 %	Das Verhältnis von Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U liegt im kritischen Bereich. Es liegt eine Störung im öffentlichen Stromnetz vor. Der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz.

Verhältnis U_{Netz}/U	Verhalten des Wechselrichters
115 % ... 130 %	Das Verhältnis von Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U liegt im kritischen Bereich. Es liegt eine Störung im öffentlichen Stromnetz vor. Während diese Störung anliegt, unterstützt der Wechselrichter das öffentliche Stromnetz mit Blindstrom. Der Wechselrichter kann Störungen von bis zu 3 s überbrücken, ohne sich vom öffentlichen Stromnetz zu trennen. Wenn die eingestellte Netzüberwachungszeit in diesem Zeitraum überschritten wird, trennt sich der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.
100 % ... 115 %	Das Verhältnis von Netzspannung U_{Netz} zur Nennspannung U befindet sich im normalen Bereich und der Wechselrichter speist störungsfrei ein.

Die Auslöseschwelle ist durch den Parameter **FRTDbVolNomMax** definiert.

10.6 Zone Monitoring

Die Bestelloption "Zone Monitoring" bietet die Möglichkeit, standardmäßig bis zu 8 Eingangsströme zu überwachen, Sicherungs- und String-Ausfälle zu erkennen und auf diese Weise die Leistungs- und Ertragsverluste zu minimieren.

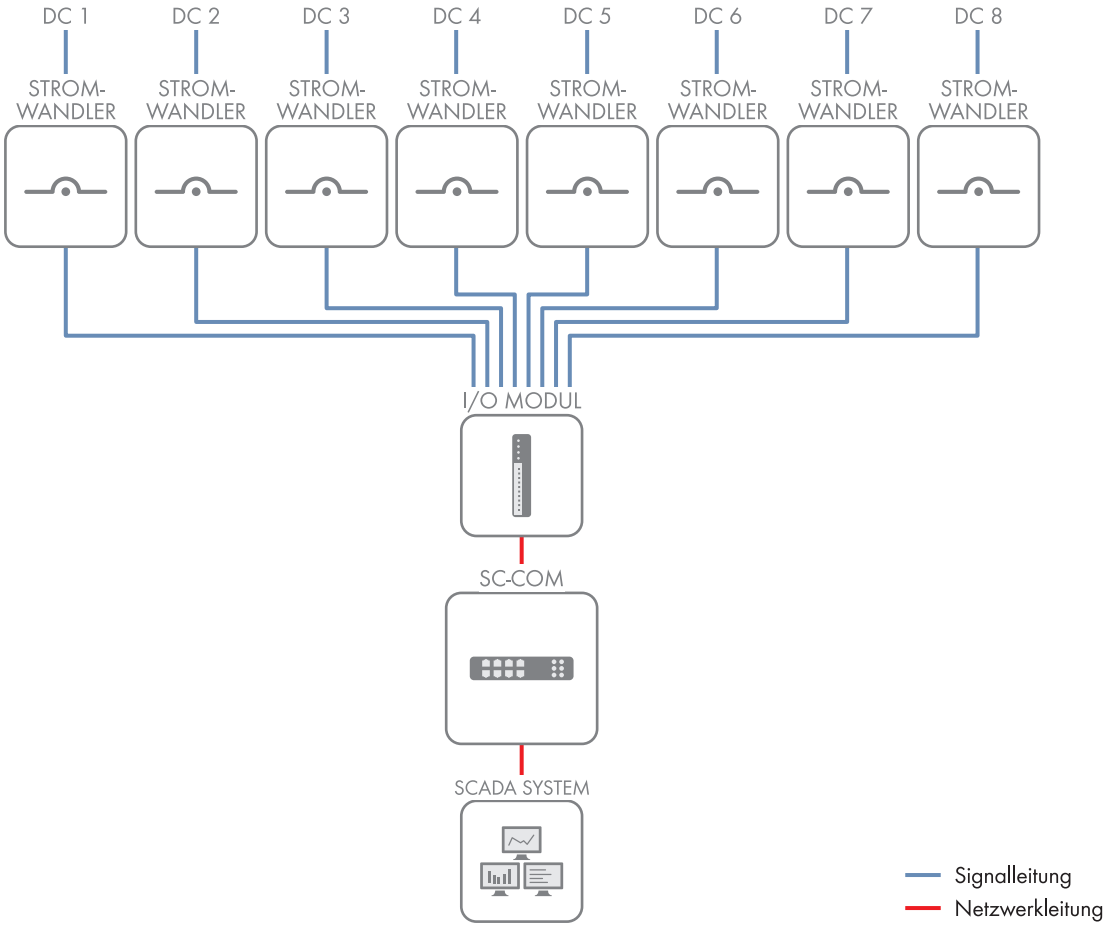


Abbildung 43: Prinzip der Funktion "Zone Monitoring"

Die Eingangsströme werden durch die an den DC-Schienen eingebauten Stromwandler überwacht. Die Stromwandler messen die Eingangsströme und leiten die Messwerte per I/O-Schnittstelle an die Kommunikationseinheit weiter. Die Kommunikationseinheit berechnet kontinuierlich die Mittelwerte der Eingangsströme und vergleicht die aktuellen Messwerte mit den Mittelwerten. Wenn ein Eingangsstrom den Mittelwert um eine einstellbare Toleranz unterschreitet, gibt die Kommunikationseinheit eine Meldung aus. Für die korrekte Analyse der Eingangsströme muss Folgendes eingestellt werden:

- Maximaler Eingangsstrom für jeden Eingang
- Toleranz in Prozent, um wie viel der Eingangsstrom vom Mittelwert abweichen darf

Wenn eine Abweichung auftritt, wird bei aktivierter Fehlerauswertung eine Fehlermeldung im Ereignisbericht angezeigt, an Sunny Portal gesendet oder je nach Einstellung per E-Mail weitergeleitet.

11 Betriebsdaten und Parameter

11.1 Betriebsdaten

11.1.1 Wechselrichter

11.1.1.1 Leistungsbegrenzung

Fehler und Warnungen zur Wirkleistungsbegrenzung

Name	Anzeige	Beschreibung
P-WModFailStt	Off	Es wurde kein Verfahren für die Wirkleistungsbegrenzung gewählt.
	Ok	Es wurde ein Verfahren für die Wirkleistungsbegrenzung gewählt und es liegt kein Fehler vor.
	ComFail	Es wurde das Verfahren **WCtlCom** ausgewählt und das erwartete Signal mit einer gültigen Wirkleistungsbegrenzung fehlt seit mindestens 5 Minuten.
	AnInFail	Es wurde das Verfahren **WCnstNomAnIn** gewählt und der gemessene Wert am analogen Eingang liegt unter 2 mA.
	ComInvalid	Es wurde das Verfahren **WCtlCom** ausgewählt und die Informationen zur Leistungsvorgabe enthalten ungültige Inhalte.

Statusmeldungen der Wirkleistungsbegrenzung

Name	Anzeige	Beschreibung
P-WModStt	Off	Es wurde kein Verfahren für die Wirkleistungsbegrenzung gewählt.
	WMax	Die Wirkleistung wird durch die Vorgabe einer oberen Grenze begrenzt. Die Grenze wird dabei bezogen auf **Pmax**.
	Hz	Die Wirkleistung wird durch eine Frequenzerhöhung begrenzt.
	Tmp	Die Wirkleistung wird aufgrund von Temperatur-Derating begrenzt.
	AmpPv	Die Wirkleistung wird durch eine PV-Strombegrenzung limitiert.
	AmpAC	Die Wirkleistung wird durch eine AC-Strombegrenzung limitiert.
	SMax	Die Wirkleistung wird durch die maximale Scheinleistung begrenzt.
	Q-VAr	Die Wirkleistung wird durch eine vorrangig geforderte Blindleistung begrenzt.
	QEnsure	Die Wirkleistung wird durch einen Vorhalt für eine garantierte Blindleistung begrenzt.
	P-Vtg	Die Wirkleistung wird aufgrund der Kennlinie P(U) begrenzt.
	VdcMax	Die Wirkleistung wird aufgrund zu hoher DC-Spannung über die Vorgabe erhöht.
	AmpPvOptiprot	Die Wirkleistung wird aufgrund zu hoher Schalterströme bei der Bestelloption "Optiprotect" begrenzt.

Fehler und Warnungen zur Blindleistungsvorgabe

Name	Anzeige	Beschreibung
Q-VArModFailStt	Off	Es wurde kein Verfahren für die Blindleistungsvorgabe gewählt.
	Ok	Es wurde ein Verfahren für die Blindleistungsvorgabe gewählt und es liegt kein Fehler vor.
	ComFail	Es wurde das Verfahren **VArCtlCom** oder **PFCtlCom** ausgewählt und das erwartete Signal mit einer gültigen Blindleistungsvorgabe fehlt seit mindestens 5 Minuten.
	AnInFail	Es wurde das Verfahren **VArCnstNomAnIn** oder **PFCnstAnIn** gewählt und der gemessene Wert am analogen Eingang liegt unter 2 mA.
	ComInvalid	Es wurde das Verfahren **VArCtlCom** oder **PFCtlCom** ausgewählt und die Informationen zur Leistungsvorgabe enthalten ungültige Inhalte.

Statusmeldungen der Blindleistungsvorgabe

Name	Anzeige	Beschreibung
Q-VArModStt	Off	Es wurde kein Verfahren für die Blindleistungsvorgabe gewählt.
	VdcMax	Die Blindleistung wird wegen zu hoher DC-Spannung begrenzt.
	VacLimMax	Die Blindleistung wird wegen zu hoher AC-Spannung begrenzt.
	VacLimMin	Die Blindleistung wird wegen zu niedriger AC-Spannung begrenzt.
	SMaxVdcHigh	Die Blindleistung wird wegen reduzierter Scheinleistung aufgrund einer Erhöhung der maximalen DC-Spannung begrenzt.
	SMax	Die Blindleistung wird durch die maximale Scheinleistung begrenzt.
	Tmp	Die Blindleistung wird aufgrund von Temperatur-Derating begrenzt.
	AmpAC	Die Blindleistung wird durch eine AC-Strombegrenzung limitiert.
	P	Die Blindleistung wird durch eine vorrangig geforderte Wirkleistung begrenzt.
	FrtLim	Die Blindleistung wird aufgrund der FRT-Spannungsgrenze begrenzt.

Verschiebungsfaktor und Leistungsvorgabe

Name	Anzeige	Beschreibung
PF	–	Aktueller Verschiebungsfaktor cos φ
PFExt	OvExt	Übererregt
	UnExt	Untererregt
P-WSpt	–	Aktuelle Leistungsvorgabe

11.1.1.2 Fehlerkanäle

Name	Beschreibung
Prio	Priorität der Fehlermeldung
Msg	Fehlermeldung
Dsc	Maßnahme zur Fehlerbehebung
TmsRmg	Zeit bis zum Wiedereinschalten
GriSwStt	Zustand der AC-Trenneinrichtung
Mode	Betriebszustand des Wechselrichters
Error	Lokalisierung des Fehlers
ErrNo	Fehlernummer
ErrNoFirst	Fehlernummer des ersten Fehlers

11.1.1.3 Messwerte

Name	Beschreibung
Vac	Netzspannung in V
Iac	Netzstrom in A
Pac	AC-Leistung in kW
Qac	Blindleistung in kVAr
Sac	Scheinleistung in kVA
Fac	Netzfrequenz in Hz
Vpv	PV-Spannung in V
Ipv	PV-Strom in A
Ppv	PV-Leistung in kW
ExlAnaInCur1	Externe Strommessung in mA
ExlAnaInV1	Externe Spannungsmessung in V
Riso	Isolationswiderstand

11.1.1.4 Geräteinterne Werte

Name	Beschreibung
DInExlStrStp	Zustand der Fernabschaltung
DInKeySwStrStp	Zustand des Schlüsselschalters
DInGfdi	Zustand des GFDI
DOutMntSvc	Zustand der Signalleuchte
Firmware	Firmware-Version des Betriebsführungsrechners

Name	Beschreibung
Firmware-2	Firmware-Version des digitalen Signalprozessors
Cntry	Ländereinstellung oder eingestellte Norm
Dt	Datum
Tm	Uhrzeit
Type	Gerätetyp

11.1.1.5 Interne Zähler

Name	Beschreibung
h-On	Betriebsstunden (Einspeisezeit und Wartezeit) des Wechselrichters in h
h-Total	Einspeisestunden (Einspeisezeit ohne Wartezeit) des Wechselrichters in h
E-Total	Gesamte eingespeiste Energie in kWh
E-heute	Eingespeiste Energie des aktuellen Tages in kWh
CntFanHs	Betriebsstunden des Kühlkörperlüfters in h
CntFanCab1	Betriebsstunden des Innenraumlüfters 1 in h
CntFanCab2	Betriebsstunden des Innenraumlüfters 2 in h
CntFanCab3	Betriebsstunden des Innenraumlüfters 3 in h
CntHtCab2	Betriebsstunden der Heizung 2 in h
CntGfdiSw	Anzahl der Auslösungen des GFDI
h-HighV	Betriebsstunden bei hoher DC-Spannung

11.1.1.6 Servicerelevante Anzeigen

Im Folgenden sind Anzeigewerte aufgelistet, die Service-Informationen enthalten.

Name		
BfrSollrr	CardStt	ExtSollrr
Fb_SVMMode	FeedInStt	Firmware-3
Firmware-4	Firmware-5	Firmware-6
Firmware-7	Firmware-8	Firmware-9
Firmware-CRC	Firmware-2-CRC	Firmware-5-CRC
Firmware-6-CRC	GriSwStt	InfFlgs
LvrtVtgNom	ManResStt	Mode
ParaSetStt	StkErrFirst	StkErrFlgs
SvmMode		

11.1.2 Sunny Central String-Monitor Controller

11.1.2.1 Momentanwerte

Name	Beschreibung
MeanCurGr1	Mittelwert des Stroms der Gruppe 1; Mittelwert existiert für alle 6 Gruppen
SSMUWrnCode	String-Ausfallerkennung
SSMUNoOf	Anzahl der gefundenen Sunny String-Monitore

11.1.2.2 Geräteinterne Werte

Name	Beschreibung
h-On	Betriebsstunden des Sunny Central String-Monitor Controllers
SysDt	Systemdatum
SysTm	Systemuhrzeit

11.1.2.3 Statuswerte

Name	Beschreibung
Error	Fehler, den der Sunny Central String-Monitor Controller erkannt hat
Mode	Betriebsstatus des Sunny Central String-Monitor Controllers
ParaCfg	Fehler in der Parametrierung des Überwachungszeitraums wurde erkannt
SSMUWrnTxt	Warnungsmeldung

11.1.3 Sunny String-Monitor

11.1.3.1 Momentanwerte

Name	Beschreibung
IString 1	Mittelwert des Stroms von String 1 der letzen 30 s; Mittelwert existiert für alle 8 Messkanäle

11.1.3.2 Geräteinterne Werte

Name	Beschreibung
Meldekontakt 1	Status des Meldekontakts 1
Meldekontakt 2	Status des Meldekontakts 2
Netz-Adresse	Netzadresse des Sunny String-Monitors
Seriennummer	Seriennummer des Sunny String-Monitors

11.1.3.3 Statuswerte

Name	Beschreibung
Fehler	Fehler, den der Sunny String-Monitor erkannt hat
Status	Betriebsstatus des Sunny String-Monitors

11.1.4 Zone Monitoring

11.1.4.1 Momentanwerte

Name	Beschreibung
DcMs.Amp[x]	DC-Strom am Eingang x
ActTol[x]	Abweichung vom maximal normierten Strom in Prozent am Eingang x

11.1.4.2 Statuswerte

Name	Werte	Beschreibung
Mode	—	Initialisierung
	Waiting	Zone Monitoring ist aktiv, aber der Minimalstrom für die Auswertung ist noch nicht erreicht.
	Operation	Zone Monitoring ist aktiv und der Minimalstrom für die Auswertung ist vorhanden.
	Disturbance	Störung
	Error	Fehler
Error	—	Es liegt keine Warnung, Störung oder Fehler an.
	ConfigFail	Stromeingänge sind nicht konfiguriert. Mindestens 2 Eingänge müssen konfiguriert sein.
	ZoneValueLow	Mindestens ein Eingang hat einen zu geringen Eingangsstrom
	ZoneValueFail	Für mindestens einen Eingang wird kein Eingangsstrom mehr gemessen (Eingangsstrom ≤ 2A)
	CalibrationFail	Kalibrierung ist fehlgeschlagen.
	DevNotReachable	I/O-Modul hat mindestens 30 Sekunden nicht geantwortet.
StatusZone[x]	—	Kein Fehler
	ZoneValueLow	Der Eingang hat einen zu geringen Eingangsstrom.
	ZoneValueFail	Für den Eingang wird kein Eingangsstrom mehr gemessen (Eingangsstrom ≤ 2 A).

11.2 Parameter

11.2.1 Wechselrichter

11.2.1.1 Leistungsbegrenzung

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Plimit*	Beschränkung der Gerätenennleistung inklusive Scheinleistung	0 kW ... 550 kW	Sunny Central 500CP XT	550 kW
		0 kW ... 700 kW	Sunny Central 630CP XT	700 kW
		0 kW ... 792 kW	Sunny Central 720CP XT	792 kW
		0 kW ... 836 kW	Sunny Central 760CP XT	836 kW
		0 kW ... 880 kW	Sunny Central 800CP XT	880 kW
		0 kW ... 935 kW	Sunny Central 850CP XT	935 kW
		0 kW ... 990 kW	Sunny Central 900CP XT	990 kW
		0 kW ... 1.100 kW	Sunny Central 1000CP XT	1.100 kW
Pmax**	Beschränkung der Nennleistung	0 kW ... 550 kW	Sunny Central 500CP XT	550 kW
		0 kW ... 700 kW	Sunny Central 630CP XT	700 kW
		0 kW ... 792 kW	Sunny Central 720CP XT	792 kW
		0 kW ... 836 kW	Sunny Central 760CP XT	836 kW
		0 kW ... 880 kW	Sunny Central 800CP XT	880 kW
		0 kW ... 935 kW	Sunny Central 850CP XT	935 kW
		0 kW ... 990 kW	Sunny Central 900CP XT	990 kW
		0 kW ... 1.100 kW	Sunny Central 1000CP XT	1.100 kW

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
P-WMod**	Verfahren für die Wirkleistungsbegrenzung	Off	Wirkleistung auf **Pmax** begrenzen	Off
		WCtlCom	Wirkleistung über externe Steuerungseinheit, z. B. Power Reducer Box begrenzen	
		WCnst	Wirkleistung in kW (**P-W**) manuell über Kommunikation, z. B. SC-COM begrenzen	
		WCnstNom	Wirkleistung in % (**P-WNom**) manuell über Kommunikation, z. B. SC-COM begrenzen	
		WCnstNomAnIn	Wirkleistung in % am analogen Eingang begrenzen	
		WCnstNomDigIn	Wirkleistung am digitalen Eingang begrenzen. Dieses Verfahren wird nicht unterstützt.	
P-W	Begrenzung der Wirkleistung in kW Die Wirkleistung kann **Pmax** nicht überschreiten.	0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 500CP XT	550 kW
		0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 630CP XT	700 kW
		0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 720CP XT	792 kW
		0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 760CP XT	836 kW
		0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 800CP XT	880 kW
		0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 850CP XT	935 kW
		0 kW ... 1.000 kW	Sunny Central 900CP XT	990 kW
		0 kW ... 1.100 kW	Sunny Central 1000CP XT	1.100 kW
P-WNom	Begrenzung der Wirkleistung in %	0 % ... 100 %	–	100 %
WCtlHzMod**	Aktivierung der netzfrequenzabhängigen Wirkleistungsbegrenzung	Off	Deaktiviert	länderabhängig
		CurveHys	Verfahren mit Hysterese	
		Curve	Verfahren ohne Hysterese	
P-HzStr**	Startpunkt der Frequenzabregelung	länderabhängig	–	länderabhängig
P-HzStop**	Endpunkt der Frequenzabregelung	länderabhängig	–	länderabhängig
P-HzStopMin**	Mindestfrequenz am Endpunkt der Frequenzabregelung	länderabhängig	–	länderabhängig

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
P-WGra**	Gradient der Wirkleistungsbegrenzung bei Wirkleistungsbegrenzung in Abhängigkeit der Frequenz	1 %/Hz ... 100 %/Hz	–	länderabhängig
Qlimit*	Geräteblindleistung	0 kVAr ... 245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	245 kVAr
		0 kVAr ... 310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	310 kVAr
		0 kVAr ... 346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	346 kVAr
		0 kVAr ... 365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	365 kVAr
		0 kVAr ... 385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	385 kVAr
		0 kVAr ... 409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	409 kVAr
		0 kVAr ... 433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	433 kVAr
		0 kVAr ... 485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	485 kVAr
Qmax**	Beschränkung der Blindleistung	0 kVAr ... 245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	245 kVAr
		0 kVAr ... 310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	310 kVAr
		0 kVAr ... 346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	346 kVAr
		0 kVAr ... 365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	365 kVAr
		0 kVAr ... 385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	385 kVAr
		0 kVAr ... 409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	409 kVAr
		0 kVAr ... 433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	433 kVAr
		0 kVAr ... 485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	485 kVAr
QoDQmax*	Beschränkung der Blindleistung im Betriebszustand "Q at Night" Die Blindleistung kann **Qlimit** nicht überschreiten.	0 kVAr ... 245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	245 kVAr
		0 kVAr ... 310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	310 kVAr
		0 kVAr ... 346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	346 kVAr
		0 kVAr ... 365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	365 kVAr
		0 kVAr ... 385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	385 kVAr
		0 kVAr ... 409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	409 kVAr
		0 kVAr ... 433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	433 kVAr
		0 kVAr ... 485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	485 kVAr

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
QEnsure*	Garantierte Blindleistung	0 kVAr ... 245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	0 kVAr
		0 kVAr ... 310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	
		0 kVAr ... 346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	
		0 kVAr ... 365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	
		0 kVAr ... 385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	
		0 kVAr ... 409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	
		0 kVAr ... 433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	
		0 kVAr ... 485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	
PFAbsMin*	Einschränkung des Verschiebungsfaktors cos φ	0,5 ... 1	–	0,9

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Q-VArMod**	Verfahren für die Blindleistungsregelung	Off	Blindleistung auf 0 kVAr und Verschiebungsfaktor cos φ auf 1 einstellen	Off
		VArCtlCom	Blindleistung über externe Regelungseinheit, z. B. Power Reducer Box vorgeben	
		PFCtlCom	Verschiebungsfaktor cos φ und Erregung des Verschiebungsfaktors über externe Regelungseinheit, z. B. Power Reducer Box vorgeben	
		VArCnst	Blindleistung in kVAr über den Parameter **Q-VAr** vorgeben	
		VArCnstNom	Blindleistung in % über den Parameter **Q-VArNom** vorgeben	
		VArCnstNomAnIn	Der Blindleistungssollwert wird über einen analogen Eingang eingelesen.	
		PFCnst	Manuelle Vorgabe des Verschiebungsfaktors cos φ und der Erregung des Verschiebungsfaktors über die Parameter **PF-PF** und **PF-PFExt**	
		PFCnstAnIn	Verschiebungsfaktor cos φ über Regelungseinheit am analogen Eingang **QExlSpnt** vorgeben	
		PFCtlW	Verschiebungsfaktor cos φ abhängig von der Einspeiseleistung vorgeben	
		VArCtlVol	Blindleistung abhängig von der Netzspannung vorgeben	
		VArCtlVolHystDb	Blindleistung abhängig von der Netzspannung vorgeben (Q = f(U)-Kennlinie)	
		VArCtlVolHysDbA	Blindleistung abhängig von der Netzspannung mit Aktivierungsleistung vorgeben (für Italien)	

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
QoDQ-VArMod**	Verfahren für die Blindleistungsvorgabe im Betriebszustand "Q at Night"	Off	Blindleistung auf 0 kVAr und Verschiebungsfaktor cos φ auf 1 einstellen	Off
		VArCtlCom	Blindleistung über externe Regelungseinheit, z. B. Power Reducer Box vorgeben	
		VArCnst	Blindleistung in kVAr über den Parameter **QoDQ-VAr** vorgeben	
		VArCnstNom	Blindleistung in % über den Parameter **QoDQ-VArNom** vorgeben	
		VArCnstNomAnIn	Der Blindleistungssollwert wird über einen analogen Eingang eingelesen	
		VArCtlVol	Blindleistung abhängig von der Netzspannung vorgeben	
		VArCtlVolHystDb	Blindleistung abhängig von der Netzspannung vorgeben (Q = f(U)-Kennlinie)	
Q-VAr	Blindleistung in kVAr	−245 kVAr ... +245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	0 kVAr
		−310 kVAr ... +310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	
		−346 kVAr ... +346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	
		−365 kVAr ... +365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	
		−385 kVAr ... +385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	
		−409 kVAr ... +409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	
		−433 kVAr ... +433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	
		−485 kVAr ... +485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
QoDQ-Var**	Verfahren für die Blindleistungsvorgabe im Betriebszustand "Q at Night"	−245 kVAr ... +245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	0 kVAr
		−310 kVAr ... +310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	
		−346 kVAr ... +346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	
		−365 kVAr ... +365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	
		−385 kVAr ... +385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	
		−409 kVAr ... +409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	
		−433 kVAr ... +433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	
		−485 kVAr ... +485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	
Q-VArNom	Blindleistung in %	−100 % ... +100 %	–	0 %
QoDQ-VArNom	Blindleistung in % im Betriebszustand "Q at Night"	−100 % ... +100 %	–	0 %
PF-PF	Verschiebungsfaktor cos φ Die untere Grenze bestimmt der Parameter **PFAbsMin**.	0,5 ... 1	–	1
PF-PFExt	Erregung des Verschiebungsfaktors cos φ	OvExt	Übererregt	OvExt
		UnExt	Untererregt	
PF-PFStr**	Verschiebungsfaktor cos φ am Kennlinienpunkt 1 Die untere Grenze bestimmt der Parameter **PFAbsMin**.	0,5 ... 1	–	0,9
PF-PFExtStr**	Erregung des Verschiebungsfaktors cos φ am Kennlinienpunkt 1	OvExt	Übererregt	OvExt
		UnExt	Untererregt	

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
PF-PFStop**	Verschiebungsfaktor cos φ am Kennlinienpunkt 2 Die untere Grenze bestimmt der Parameter **PFAbsMin**.	0,5 ... 1	–	0,9
PF-PFExtStop**	Erregung des Verschiebungsfaktors cos φ am Kennlinienpunkt 2	OvExt	Übererregt	OvExt
		UnExt	Untererregt	
PF-WStr**	Einspeiseleistung in % am Kennlinienpunkt 1	0 % ... 90 %	–	0 %
PF-WStop**	Einspeiseleistung in % am Kennlinienpunkt 2	10 % ... 100 %	–	100 %
PF-WLockInVtg**	Aktivierungsspannung der cos φ(P)-Kennlinie, in %, bezogen auf die Nennspannung	0 % ... 110 %	–	0 %
PF-WLockOutVtg**	Deaktivierungsspannung der cos φ(P)-Kennlinie, in %, bezogen auf die Nennspannung	0 % ... 110 %	–	0 %
PF-WLockTm	Wartezeit zur Aktivierung oder Deaktivierung der cos φ(P)-Kennlinie	0 s ... 100 s	–	2 s
Q-VDif**	Definition der Spannungsänderung, die zu einer Blindleistungsänderung führt.	0,1 % ... 10 %	Der Wert bezieht sich auf die Nennspannung **VRtg**.	1 %
Q-VArGra**	Definition der Änderung des Blindleistungssollwerts bei einem Spannungsschritt.	0 % ... 100 %	Der Wert bezieht sich auf die Nennleistung **Pmax**.	1 %
Q-VDifTm**	Zeitspanne, in der eine Spannungsänderung anliegen muss, bevor sich der Blindleistungssollwert **Q-VArGra** ändert.	0 s ... 120 s	–	1 s

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Q-VRtgOfsNom**	Nennspannung **VRtg** der spannungsabhängigen Blindleistungsregelung Der Parameter ist nur aktiv, wenn der Parameter **Q-VArMod** auf **VArCtlVol** eingestellt ist.	−10 % ... +10 %	–	0 %
Q-VArGraNom**	Blindleistungsgradient	0 %/V ... 40,06 %/V	Sunny Central 500CP XT	0 %/V
		0 %/V ... 31,47 %/V	Sunny Central 630CP XT	
		0 %/V ... 27,82 %/V	Sunny Central 720CP XT	
		0 %/V ... 26,35 %/V	Sunny Central 760CP XT	
		0 %/V ... 25,04 %/V	Sunny Central 800CP XT	
		0 %/V ... 23,56 %/V	Sunny Central 850CP XT	
		0 %/V ... 22,25 %/V	Sunny Central 900CP XT	
		0 %/V ... 22,25 %/V	Sunny Central 1000CP XT	
Q-VolWidNom**	Spannungsbreite	0 % ... 20 %	–	0 %
Q-VolNomP1**	Spannung am Punkt 1	80 % ... 120 %	–	100 %
Q-VolNomP2**	Spannung am Punkt 2	80 % ... 120 %	–	100 %
Q-VArTmsSpnt**	Einstellzeit des Kennlinienpunkts	0,2 s ... 20 s	–	10 s
Q-VArTmsVtg**	Zuschaltverzögerung der Netzspannung	0,2 s ... 20 s	–	10 s
Q-EnaTmsVtg**	Aktivierung der Zuschaltverzögerung der Netzspannung	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
WGra**	Gradient der Wirkleistungsänderung bei Vorgabe der Wirkleistungsbegrenzung	0,017 %/s ... 100 %/s	–	länderabhängig
WGraEna**	Aktivierung des Gradienten der Wirkleistungsänderung	Off	Deaktiviert	On
		On	Aktiviert	
WGraRecon**	Gradient der Wirkleistungsänderung für die Wiederzuschaltung	0,017 %/s ... 100 %/s	–	länderabhängig

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
WGraReconEna**	Aktivierung der Entkupplungsschutzrampe für die Wiederzuschaltung	Off	Deaktiviert	länderabhängig
		On	Aktiviert	
P-VtgGraNom**	Gradient der Wirkleistung bei der spannungsabhängigen Wirkleistungsbegrenzung	0,017 %/s ... 100,000 %/s	–	0,166 %/s
P-VtgEna	Aktivierung der spannungsabhängigen Wirkleistungsbegrenzung	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
P-VtgNomP1	Spannung am Punkt 1	100 % ... 120 %	–	111%
P-VtgNomP2	Spannung am Punkt 2	90 % ... 120 %	–	110 %
P-VtgAtMin	Minimale Wirkleistung bei der spannungsabhängigen Wirkleistungsbegrenzung	0 % ... 100 %	–	20 %
PwrApLimitPrio***	Priorisierung von Blindleistung oder Wirkleistung	PrioPwrRt	Priorisierung der Blindleistung	PrioPwrRt
		PrioPwrAt	Priorisierung der Wirkleistung	
SDLimComSrc***	Auswahl der SDLimit-Quelle	CAN	Schnittstelle der Kommunikationseinheit	UART
		UART	Per SMA Net	
P-WSubVal	Ersatzwert der Wirkleistungsbegrenzung außerhalb des normalen Einspeisebetrieb bei Störung der Kommunikation	0 kW ... 550 kW	Sunny Central 500CP XT	550 kW
		0 kW ... 700 kW	Sunny Central 630CP XT	700 kW
		0 kW ... 792 kW	Sunny Central 720CP XT	792 kW
		0 kW ... 836 kW	Sunny Central 760CP XT	836 kW
		0 kW ... 880 kW	Sunny Central 800CP XT	880 kW
		0 kW ... 935 kW	Sunny Central 850CP XT	935 kW
		0 kW ... 990 kW	Sunny Central 900CP XT	990 kW
		0 kW ... 1.100 kW	Sunny Central 1000CP XT	1.100 kW

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
P-WSubValRun	Ersatzwert der Wirkleistungsbegrenzung beim normalen Einspeisebetrieb bei Störung der Kommunikation	0 kW ... 550 kW	Sunny Central 500CP XT	550 kW
		0 kW ... 700 kW	Sunny Central 630CP XT	700 kW
		0 kW ... 792 kW	Sunny Central 720CP XT	792 kW
		0 kW ... 836 kW	Sunny Central 760CP XT	836 kW
		0 kW ... 880 kW	Sunny Central 800CP XT	880 kW
		0 kW ... 935 kW	Sunny Central 850CP XT	935 kW
		0 kW ... 990 kW	Sunny Central 900CP XT	990 kW
		0 kW ... 1.100 kW	Sunny Central 1000CP XT	1.100 kW
Q-VArSubVal	Ersatzwert der Blindleistungsvorgabe außerhalb des normalen Einspeisebetriebs bei Störung der Kommunikation	−245 kVAr ... +245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	0 kVAr
		−310 kVAr ... +310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	
		−346 kVAr ... +346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	
		−365 kVAr ... +365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	
		−385 kVAr ... +385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	
		−409 kVAr ... +409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	
		−433 kVAr ... +433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	
		−485 kVAr ... +485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	
PF-PFSubVal	Ersatzwert für cos φ außerhalb des normalen Einspeisebetriebs bei Störung der Kommunikation Die untere Grenze bestimmt der Parameter **PFAbsMin**.	0,5 ... 1	–	1
PF-PFExtSubVal	Ersatzwert der Erregungsart bei Störung der Kommunikation	OvExt	Übererregt	OvExt
		UnExt	Untererregt	

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Q-VArSubValRun	Ersatzwert der Blindleistungsvorgabe beim normalen Einspeisebetrieb bei Störung der Kommunikation	−245 kVAr ... +245 kVAr	Sunny Central 500CP XT	0 kVAr
		−310 kVAr ... +310 kVAr	Sunny Central 630CP XT	
		−346 kVAr ... +346 kVAr	Sunny Central 720CP XT	
		−365 kVAr ... +365 kVAr	Sunny Central 760CP XT	
		−385 kVAr ... +385 kVAr	Sunny Central 800CP XT	
		−409 kVAr ... +409 kVAr	Sunny Central 850CP XT	
		−433 kVAr ... +433 kVAr	Sunny Central 900CP XT	
		−485 kVAr ... +485 kVAr	Sunny Central 1000CP XT	
Q-VLockInW**	Spannungswert, ab dem die Q(U)-Kennlinie aktiviert wird, in % bezogen auf die Nennspannung	0 % ... 100 %	–	0 %
Q-VLockOutW**	Spannungswert, ab dem die Q(U)-Kennlinie deaktiviert wird, in % bezogen auf die Nennspannung	0 % ... 100 %	–	0 %
Q-VLockInTm**	Wartezeit zur Aktivierung der Q(U)-Kennlinie	0 s ... 100 s	–	2 s
Q-VLockOutTm**	Wartezeit zur Deaktivierung der Q(U)-Kennlinie	0 s ... 100 s	–	2 s
Q-VArGraNomPos**	Blindleistungsgradient bei einer Spannungsänderung in positiver Richtung der Nennspannung	0 %/V ... 40,06 %/V	Sunny Central 500CP XT	0 %/V
		0 %/V ... 31,47 %/V	Sunny Central 630CP XT	
		0 %/V ... 27,82 %/V	Sunny Central 720CP XT	
		0 %/V ... 26,35 %/V	Sunny Central 760CP XT	
		0 %/V ... 25,04 %/V	Sunny Central 800CP XT	
		0 %/V ... 23,56 %/V	Sunny Central 850CP XT	
		0 %/V ... 22,25 %/V	Sunny Central 900CP XT	
		0 %/V ... 22,25 %/V	Sunny Central 1000CP XT	

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Q-VArGraNomNeg**	Blindleistungsgradient bei einer Spannungsänderung in negativer Richtung der Nennspannung	0 %/V ... 40,06 %/V	Sunny Central 500CP XT	0 %/V
		0 %/V ... 31,47 %/V	Sunny Central 630CP XT	
		0 %/V ... 27,82 %/V	Sunny Central 720CP XT	
		0 %/V ... 26,35 %/V	Sunny Central 760CP XT	
		0 %/V ... 25,04 %/V	Sunny Central 800CP XT	
		0 %/V ... 23,56 %/V	Sunny Central 850CP XT	
		0 %/V ... 22,25 %/V	Sunny Central 900CP XT	
		0 %/V ... 22,25 %/V	Sunny Central 1000CP XT	
PF-PFSubValRun	Ersatzwert cos φ beim normalen Einspeisebetrieb bei Störung der Kommunikation Die untere Grenze bestimmt der Parameter **PFAbsMin**.	0,5 ... 1	–	1
PF-PFExtSubValR	Ersatzwert der Erregungsart beim normalen Einspeisebetrieb bei Störung der Kommunikation	OvExt	Übererregt	OvExt
		UnExt	Untererregt	
PwrMonErrMod	Verwendetes Verfahren bei Störung der Kommunikation	LastVal	Verwendung der letzten empfangenen Vorgabewerte	LastVal
		SubVal	Verwendung der Ersatzwerte	
PwrMonErrTm	Ausfallzeit der Kommunikation bis zur Verwendung der Ersatzwerte	1 s ... 999 s	–	300 s
QoDEna	Funktion "Q at Night" aktivieren / deaktivieren	Off	Funktion "Q at Night" deaktiviert	Off
		On	Funktion "Q at Night" aktiviert	
QoDDccOffDelay*	Verzögerungszeit, bis die DC-Schalteinrichtung im Betriebszustand "Q at Night" öffnet	0 s ... 86.400 s	–	3.600 s

* Diesen Parameter können Sie nur sehen.
** Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes ändern.
*** Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes sehen und ändern.

11.2.1.2 Netzüberwachung und Netzgrenzen

Diese Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes ändern.

Name	Beschreibung	Bereich	Erklärung	Default-Wert
VRtg	Nominale Leiterspannung des öffentlichen Stromnetzes	1 V ... 70.000 V	–	20.000 V
VCtlMax	Grenzwert für Überspannungsauslösung Level 3	100 % ... 150 %	–	länderabhängig
VCtlMaxTm	Verzögerungszeit bei Überspannung Level 3	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
VCtlhhLim	Grenzwert für Überspannungsauslösung Level 2	100 % ... 150 %	–	länderabhängig
VCtlhhLimTm	Verzögerungszeit bei Überspannung Level 2	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
VCtlhLim	Grenzwert für Überspannungsauslösung Level 1	100 % ... 150 %	–	länderabhängig
VCtlhLimTm	Verzögerungszeit bei Überspannung Level 1	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
VCtllLim	Grenzwert für Unterspannungsauslösung Level 1	0 % ... 100 %	–	länderabhängig
VCtllLimTm	Verzögerungszeit bei Unterspannung Level 1	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
VCtlllLim	Grenzwert für Unterspannungsauslösung Level 2	0 % ... 100 %	–	länderabhängig
VCtlllLimTm	Verzögerungszeit bei Unterspannung Level 2	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
VCtlMin	Grenzwert für Unterspannungsauslösung Level 3	0 % ... 100 %	–	länderabhängig
VCtlMinTm	Verzögerungszeit bei Unterspannung Level 3	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
VCtllCharEna	Aktivierung der dynamischen Unterspannungserkennung	Off	Deaktiviert	länderabhängig
		On	Aktiviert	
VCtllCharTm	Startzeit der dynamischen Unterspannungserkennung	0 ms ... 1.000.000 ms	–	77 ms
VCtlOpMinNom	Minimale Zuschaltspannung	0 % ... 100 %	–	länderabhängig
VCtlOpMaxNom	Maximale Zuschaltspannung	100 % ... 200 %	–	länderabhängig

Name	Beschreibung	Bereich	Erklärung	Default-Wert
HzCtlOpMin	Minimale Zuschaltfrequenz	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlOpMax	Maximale Zuschaltfrequenz	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlOpMaxRecon	Maximale Zuschaltfrequenz nach Netzfehler	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlMax	Grenzwert Überfrequenz Level 3	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlMaxTm	Verzögerungszeit Überfrequenz Level 3	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
HzCtlhhLim	Grenzwert Überfrequenz Level 2	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlhhLimTm	Verzögerungszeit Überfrequenz Level 2	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
HzCtlhLim	Grenzwert Überfrequenz Level 1	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlhLimTm	Verzögerungszeit Überfrequenz Level 1	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
HzCtllLim	Grenzwert Unterfrequenz Level 1	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtllLimTm	Verzögerungszeit Unterfrequenz Level 1	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
HzCtlllLim	Grenzwert Unterfrequenz Level 2	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlllLimTm	Verzögerungszeit Unterfrequenz Level 2	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
HzCtlMin	Grenzwert Unterfrequenz Level 3	länderabhängig	–	länderabhängig
HzCtlMinTm	Verzögerungszeit Unterfrequenz Level 3	0 ms ... 1.000.000 ms	–	länderabhängig
NormVac*	Messbereichsendwert der AC-Spannungsmessung	1 V ... 1.000 V	–	862 V
NormAac*	Messbereichsendwert der AC-Strommessung	1 A ... 3.000 A	Sunny Central 500CP XT ... Sunny Central 900CP XT	2.958 A
		1 A ... 3.500 A	Sunny Central 1000CP XT	
ManResOvrVol	Manuelles Einschalten nach Überspannung	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	

Name	Beschreibung	Bereich	Erklärung	Default-Wert
ManResUndrVol	Manuelles Einschalten nach Unterspannung	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
ManResOvrFrq	Manuelles Einschalten nach Überfrequenz	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
ManResUndrFrq	Manuelles Einschalten nach Unterfrequenz	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
ManResPID	Manuelles Einschalten nach Unterbrechung durch Passive Islanding Detection	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
ManResPLD	Manuelles Einschalten nach Unterbrechung bei Störung in einer Phase	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	

* Diesen Parameter können Sie nur sehen.

11.2.1.3 Netzstützung

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
FRTMod*	Betriebsarten der dynamischen Netzstützung	FRT_BDEW	Vollständige dynamische Netzstützung	länderabhängig
		FRT_Partial	Eingeschränkte dynamische Netzstützung	
		FRT_SDLWindV	Vollständige dynamische Netzstützung mit FRT-Kennlinie	
		FRT_Off	Deaktivieren der dynamischen Netzstützung	
FRTSwOffTm*	Abschaltverzögerung des LVRT	0 ms ... 10.000 ms	–	länderabhängig
FRTArGraNom**	Skalierung des k-Faktors für LVRT	0 ... 10	Es wird empfohlen, Werte bis maximal 2 einzustellen. Werte höher als 2 können zu instabilem Verhalten der Anlage führen.	länderabhängig
FRTDbVolNomMax*	Obere Grenze des Spannungstotbandes	0 % ... 100 %	–	länderabhängig
FRTDbVolNomMin*	Untere Grenze des Spannungstotbandes	−100 % ... 0 %	–	länderabhängig

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
FRT2ArGraNomHi**	Gradient der FRT-Kennlinie bei Überspannung in der Betriebsart FRT_SDLWindV	0 ... 10	Es wird empfohlen, Werte bis maximal 2 einzustellen. Werte höher als 2 können zu instabilem Verhalten der Anlage führen.	länderabhängig
FRT2ArGraNomLo**	Gradient der FRT-Kennlinie bei Unterspannung in der Betriebsart FRT_SDLWindV	0 ... 10	Es wird empfohlen, Werte bis maximal 2 einzustellen. Werte höher als 2 können zu instabilem Verhalten der Anlage führen.	länderabhängig
EnaAid	Aktivierung der Inselnetzerkennung	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
TrfVolExlHi*	Außenleiterspannung der Oberspannungsseite des externen Transformators	1 V ... 70.000 V	–	20.000 V
TrfVolExlLo*	Außenleiterspannung der Unterspannungsseite des externen Transformators	1 V ... 500 V	Sunny Central 500CP XT	270 V
			Sunny Central 630CP XT	315 V
			Sunny Central 720CP XT	324 V
			Sunny Central 760CP XT	342 V
			Sunny Central 800CP XT	360 V
			Sunny Central 850CP XT	386 V
			Sunny Central 900CP XT	405 V
			Sunny Central 1000CP XT	405 V

* Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes ändern.

** Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes sehen und ändern.

11.2.1.4 Isolationsüberwachung

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
IsoMod	Auswahl der Hardware zur Isolations- und Erdschlussüberwachung	—	Keine Isolations- und Erdschlussüberwachung	—
		Gfdi	GFDI	
		RemGdfi	Remote GFDI	
		IsoMeas	Isolationsüberwachung	
		IsoMeasGfdi	Isolationsüberwachung mit GFDI	
		IsoMeasRemGfdi	Isolationsüberwachung mit Remote GFDI	
		SoftGndDold	Softgrounding	
		IsoMeasSoftGndD	Isolationsüberwachung mit Softgrounding	
		USRemGFDI	Remote GFDI für Amerika	
		AutoUSRemGFDI	Automatisches Remote GFDI für Amerika	
IsoErrIgn*	Isolationsfehler ignorieren	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
		Run	Fehler wird nur ignoriert, wenn sich der Wechselrichter im Einspeisebetrieb befindet.	
RemMntSvc	Erdung des PV-Generators wird aufgehoben.	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
RisoCtlWarn	Warnschwelle für das Isolationsüberwachungsgerät iso-PV1685	0 kΩ ... 500 kΩ	–	45 kΩ
PvVtgRisoStart	Startspannung der Isolationsmessung	0 V ... 1.200 V	Sunny Central 500CP XT	250 V
			Sunny Central 630CP XT	
			Sunny Central 720CP XT	
			Sunny Central 760CP XT	
			Sunny Central 800CP XT	
			Sunny Central 850CP XT	
			Sunny Central 900CP XT	
			Sunny Central 1000CP XT	

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
PvVtgRisoDif	Differenzspannung zu **PvVtgStrLevMin** zum Wechseln von der Isolationsmessung in den Einspeisebetrieb	−250 V ... +250 V	–	0 V
IsoDev*	Auswahl des Isolationsüberwachungsgeräts	isoPV3	–	isoPV3
		isoPV1685	–	

* Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes sehen und ändern.

11.2.1.5 Projektspezifische Parameter

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
PvPwrMinTr	Grenzwert zum Starten des MPP-Trackers	0 kW ... 20 kW	–	20 kW
PvPwrMinTrT	Timeout zum Starten des MPP-Trackers	1 s ... 1.800 s	–	600 s
PvVtgStrLevMin*	Grenzwert zum Wechseln in den Einspeisebetrieb	0 V ... 1.200 V	Sunny Central 500CP XT	500 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 630CP XT	610 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 720CP XT	630 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 760CP XT	660 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 800CP XT	705 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 850CP XT	760 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 900CP XT	770 V
		0 V ... 1.200 V	Sunny Central 1000CP XT	770 V
PVStrT	Nach Ablauf der angegebenen Zeit geht der Wechselrichter aus dem Betriebszustand "Netzüberwachung" in den Betriebszustand "Netzüberwachungszeit erreicht" über.	1 s ... 655 s	–	90 s
VArGra**	Gradient der Blindleistungsänderung	0 %/s ... 200 %/s	–	20 %/s
QoDInvCurPv***	Maximal erlaubter Rückstrom auf den PV-Generator	−1.600 A ... 0 A	–	−60 A

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
MppFact	Verhältnis zwischen der maximalen Leistung P_{MPP} der Solarzelle am Maximum Power Point und dem Produkt aus Leerlaufspannung U_{OC} und Kurzschlussstrom I_{SC}	0,5 ... 1	–	0,8
Serial Number ***	Seriennummer des Wechselrichters	0 ... 2147483647	–	0
CntrySet*	Wahl der Ländereinstellung	länderabhängig	Parameter kann nur im Betriebszustand "Stopp" geändert werden.	länderabhängig
CardFunc*	Funktion der MMC/SD-Karte	ForcedWrite	SD-Karte auswerfen	0
		StoFailStt	Fehlerspeicher auf SD-Karte schreiben	
DtSet	Datum	20060101 ... 20991231	yyyymmdd	0
TmSet	Uhrzeit	0 ... 235959	hhmmss	0
TmZn	Zeitzone	GMT –12:00 ... GMT 12:00	Einstellbare Zeitzonen	länderabhängig
ExtSolIrrOfs	Offset des externen Einstrahlungssensors	−5.000 ... 5.000	–	0
ExtSolIrrGain	Verstärkung des externen Einstrahlungssensors	−1.000 ... 1.000	–	1
CntRs*	Zähler zurücksetzen	h-Cnt	Betriebsstundenzähler	–
		E-Cnt	Energiezähler	
		CntFanHs	Alle Lüfterlaufzeitenzähler	
		CntFanCab1	Laufzeitenzähler des Innenraumlüfters 1	
		CntFanCab2	Laufzeitenzähler des Innenraumlüfters 2	
		CntFanCab3	Laufzeitenzähler des Innenraumlüfters 3	
		CntHtCab2	Laufzeitenzähler der Innenraumheizung	
Ofs_h-On**	Offset Betriebsstunden	0 h ... 2.147.482 h	–	0 h
Ofs_h-Total**	Offset Einspeisestunden	0 h ... 2.147.482 h	–	0 h

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Ofs_E-Total**	Offset gesamte abgegebene Energie	0 kWh ... 214.748.267 kWh	–	0 kWh
Ofs_CntFanHs*	Offset Betriebsstunden des Kühlkörperlüfters	0 h ... 2.147.482 h	–	0 h
Ofs_CntFanCab1*	Offset Betriebsstunden des Innenraumlüfters 1	0 h ... 2.147.482 h	–	0
Ofs_CntFanCab2*	Offset Betriebsstunden des Innenraumlüfters 2	0 h ... 2.147.482 h	–	0
Ofs_CntFanCab3*	Offset Betriebsstunden des Innenraumlüfters 3	0 h ... 2.147.482 h	–	0
Ofs_CntHtCab2*	Offset Betriebsstunden der Innenraumheizung 2	0 h ... 2.147.482 h	–	0
SpntRemEna	Freigabe des PV-Kraftwerks per Remote	Stop	Deaktiviert	Run
		Run	Aktiviert	
Ackn	Fehler des Wechselrichters quittieren	Ackn	Fehler quittieren	–
GdErrTm*	Netzüberwachungszeit nach einem Netzfehler	0 s ... 10.000 s	–	länderabhängig
GdChkTm*	Netzüberwachungszeit bei einem Systemstart	0 s ... 10.000 s	–	länderabhängig
ExlStrStpEna*	Freigabe des externen Abschaltsignals/Fernabschaltung	Off	Deaktiviert	Off
		On	Aktiviert	
ExlTrfErrEna	Freigabe des Hermetikschutzes vom MV-Transformator	Off	Deaktiviert	On
		On	Aktiviert	

* Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes sehen und ändern.
** Diesen Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpasswortes ändern.
*** Diesen Parameter können Sie nur sehen.

11.2.2 Sunny Central String-Monitor Controller

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Serial Number	Anzeige der Seriennummer	–	Wert kann nicht geändert werden.	–
Firmware	Firmware-Version des Betriebsführungsrechners	0 ... 255	–	–
Firmware2	Firmware-Version des digitalen Signalprozessors	0 ... 255	–	–

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Dt	Eingabe des aktuellen Datums	20060101 ... 20991231	Eingabe erfolgt im Format JJJJMMTT	–
Tm	Eingabe der aktuellen Uhrzeit	0 ... 235959	Eingabe erfolgt im Format SSMMss	–
TolGr1*	Abweichung der Ströme von Gruppe 1 zum Mittelwert	5 % ... 100 %	Parameter existiert für alle 6 Gruppen.	13 %
MoniTmGr1On*	Uhrzeit für den Anfang der Überwachung von Gruppe 1	07:00 Uhr ... 19:00 Uhr	Parameter existiert für alle 6 Gruppen.	10:00 Uhr
MoniTmGr1Off*	Uhrzeit für das Ende der Überwachung von Gruppe 1	07:00 Uhr ... 19:00 Uhr	Parameter existiert für alle 6 Gruppen.	15:00 Uhr
MoniTmGrAllOn*	Uhrzeit für den Anfang der Überwachung von allen Gruppen	07:00 Uhr ... 19:00 Uhr	–	10:00 Uhr
MoniTmGrAllOff*	Uhrzeit für das Ende der Überwachung von allen Gruppen	07:00 Uhr ... 19:00 Uhr	–	15:00 Uhr
MoniTmComOn*	Uhrzeit für den Anfang der Überwachung von allen Gruppen	07:00 Uhr ... 19:00 Uhr	–	10:00 Uhr
MoniTmComOff*	Uhrzeit für das Ende der Überwachung von allen Gruppen	07:00 Uhr ... 19:00 Uhr	–	15:00 Uhr
Ackn	Fehler quittieren	quit	–	–
ErrLevGr1*	Empfindlichkeit der Fehlererkennung für Gruppe 1 Parameter existiert für alle 6 Gruppen	24 Sensitive	50 min – 10 %	32 Regular
		24 Regular	50 min – 14 %	
		24 Insensitive	50 min – 18 %	
		32 Sensitive	35 min – 10 %	
		32 Regular	35 min – 13 %	
		32 Insensitive	35 min – 16 %	
		64 Sensitive	15 min – 7 %	
		64 Regular	15 min – 9 %	
		64 Insensitive	15 min – 10 %	
ComBaud*	Baudrate	1.200 Baud	Parameter kann nur im Betriebszustand "Stopp" geändert werden.	19.200 Baud
		4.800 Baud		
		9.600 Baud		
		19.200 Baud		
		38.400 Baud		
		57.600 Baud		

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
DevFunc*	Sunny String-Monitore verwalten	AutoDetect_SSMU	Alle Sunny String-Monitore suchen und bereits erfasste Sunny String-Monitore löschen	0
		DetectSSMU Retry	Nur nicht erfasste Sunny String-Monitore suchen	
		DelAll_SSMU	Alle erfassten Sunny String-Monitore löschen	
		Factory	Alle Parameter auf Default-Einstellung zurücksetzen.	

* Diese Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpassworts ändern.

11.2.3 Sunny String-Monitor

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
TMittelung*	Dauer der Strommesswertmittelung	0 s ... 6.000 s	–	30 s
String Anzahl*	Anzahl der erfassten PV-Strings	0 ... 8	–	0
SW Version	Version der aktuellen Firmware	1 ... 40	Wert kann nicht geändert werden	
SSM Identifier*	Identifikationsnummer des Sunny String-Monitors	1 ... 99	–	0
Group String 1 *	PV-Strings der jeweiligen Gruppe zuordnen	0 ... 3	Parameter existiert für alle 8 Gruppen	0
Group String*	Alle Gruppen	0 ... 3	–	0
No.of String 1*	Anzahl der angeschlossenen Strings der jeweiligen Gruppe	1 ... 4	Parameter existiert für alle 8 Gruppen Wenn Sie diese Funktion nutzen möchten, wenden Sie sich an uns (siehe Kapitel 13, Seite 159).	–
No.of Strings*	Alle Gruppen	1 ... 4	–	–
Monitoring1 On*	Beginn der Überwachung der PV-Strings in Gruppe 1	0:00 Uhr ... 23:59 Uhr	Parameter existiert für alle 8 Gruppen Einstellungen der Strings vorzugsweise über den Sunny Central String-Monitor Controller vornehmen.	0

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
Monitoring1 Off*	Ende der Überwachung der PV-Strings in Gruppe 1	0:00 Uhr ... 23:59 Uhr	Parameter existiert für alle 8 Gruppen Einstellungen der Strings vorzugsweise über den Sunny Central String-Monitor Controller vornehmen.	0
Monitoring On *	Beginn der Überwachung der PV-Strings aller Gruppen	0:00 Uhr ... 23:59 Uhr	–	0
Monitoring Off *	Ende der Überwachung der PV-Strings aller Gruppen	0:00 Uhr ... 23:59 Uhr	–	0
Kommando**		Stop	Wenn Sie diese Funktion nutzen möchten, wenden Sie sich an uns (siehe Kapitel 13, Seite 159).	0
		Mess		
		Offset1		
		Offset2		
		Diag		
		Reset Err.Cnt.		
		StoreCalibData		
		LoadCalibData		
		Watchdog Test		
Surge Arrester1 *	Meldekontakt (z. B. Diebstahlschutz des Sunny String-Monitor)	Activ High	Kontakt an, wenn Spannung anliegt.	0
		Activ Low	Kontakt an, wenn keine Spannung anliegt.	
		Deactivated	Kontakt deaktiviert	
Surge Arrester2 *	Meldekontakt	Activ High	Kontakt an, wenn Spannung anliegt.	0
		Activ Low	Kontakt an, wenn keine Spannung anliegt.	
		Deactivated	Kontakt deaktiviert	

* Diese Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpassworts ändern.
** Diese Parameter können Sie nur nach Eingabe des Installateurpassworts sehen.

11.2.4 Zone Monitoring

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
DcCfg.AmpMax[1]	Maximaler Strom des Eingangs 1	0 A ... 500 A	–	0 A

Name	Beschreibung	Wert / Bereich	Erklärung	Default-Wert
DcCfg.AmpMax[2]	Maximaler Strom des Eingangs 2	0 A ... 500 A	–	0 A
DcCfg.AmpMax[3]	Maximaler Strom des Eingangs 3	0 A ... 500 A	–	0 A
DcCfg.AmpMax[4]	Maximaler Strom des Eingangs 4	0 A ... 500 A	–	0 A
DcCfg.AmpMax[5]	Maximaler Strom des Eingangs 5	0 A ... 500 A	–	0 A
DcCfg.AmpMax[6]	Maximaler Strom des Eingangs 6	0 A ... 500 A	–	0 A
DcCfg.AmpMax[7]	Maximaler Strom des Eingangs 7	0 A ... 500 A	–	0 A
DcCfg.AmpMax[8]	Maximaler Strom des Eingangs 8	0 A ... 500 A	–	0 A
MaxTol	Toleranz in Prozent, um wie viel der Eingangsstrom vom Mittelwert abweichen darf	0,1 % ... 100 %	–	4,0 %
DevFunc	Gerätefunktion	—	Standardeinstellung, keine Aktion	—
		ResetMeasuring	Startet den Algorithmus neu, alle bisher erfassten Messwerte werden gelöscht	
		Factory	Alle Parameter auf Default-Werte zurücksetzen	
Ackn	Fehler quittieren	—	Standardeinstellung, keine Aktion	—
		Quit	Quittieren des anstehenden Fehlers	
AlarmEna	Aktivierung der Fehlerauswertung	—	Standardeinstellung, keine Aktion	—
		Off	Keine Fehlerauswertung, es werden nur Messwerte gesendet	
		On	Fehlerauswertung aktiviert, es werden Fehlermeldungen generiert, wenn eine Abweichung stattfindet (siehe Kapitel 11.1.4.2, Seite 125).	

12 Anhang

12.1 Aufstellinformationen

12.1.1 Mindestabstände

12.1.1.1 Mindestabstände bei Außenaufstellung

ACHTUNG

Beschädigung durch eingesaugte Abluft oder versperrte Lüftungsöffnungen

Eingesaugte Zuluft soll die Bauteile des Wechselrichters kühlen. Das Nichteinhalten der Mindestabstände kann zur Folge haben, dass die warme Abluft des Wechselrichters eingesaugt wird. Dadurch steigt das Risiko eines thermischen Kurzschlusses. Sachschäden durch Ertragsausfall und Beschädigung der Bauteile können die Folge sein.

- Sicherstellen, dass durch die Lufteinlässe keine Abluft eingesaugt werden kann.
- Sicherstellen, dass die Abluft nicht in den Lufteinlass anderer Geräte geführt wird.
- Sicherstellen, dass die Lufteinlässe nicht versperrt sind.
- Sicherstellen, dass die Abluftöffnungen nicht versperrt sind.
- Sicherstellen, dass die Lüftungsöffnungen jederzeit für Reinigungszwecke zugänglich sind.
- Sicherstellen, dass die Mindestabstände eingehalten sind.

Aufstellung in geschlossenem Betriebsbereich

Der Wechselrichter muss in einem geschlossenen Betriebsbereich aufgestellt werden.

- Sicherstellen, dass Unbefugte keinen Zugang zum Wechselrichter haben.

Mindestabstände einhalten

Halten Sie die Mindestabstände ein, um einen reibungslosen Betrieb des Wechselrichters zu gewährleisten.

Es wird empfohlen, einen Abstand zwischen Wechselrichtern einzuhalten, die mit der Rückseite zueinander aufgestellt sind. Damit erleichtern Sie Wartungs- und Reinigungsarbeiten. Der empfohlene Abstand beträgt: 800 mm.

Mindestabstände für 1 Wechselrichter

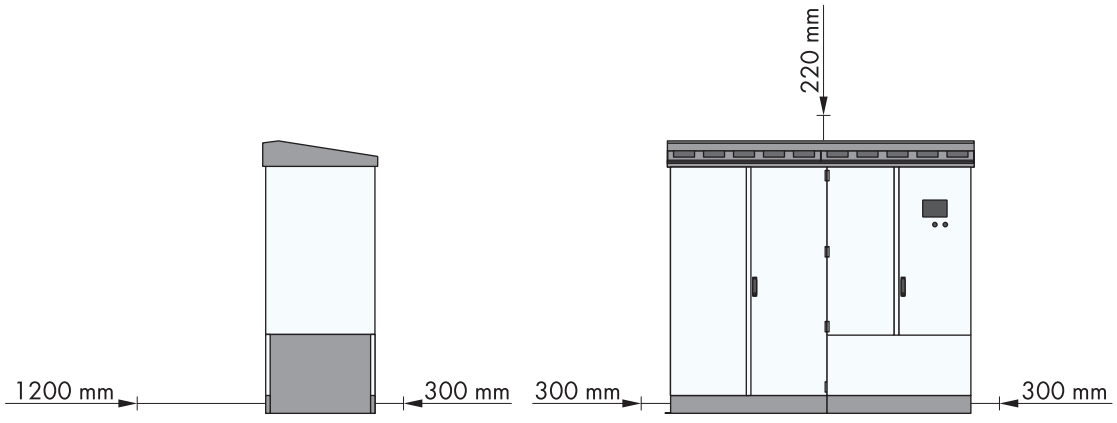


Abbildung 44: Mindestabstände für 1 Wechselrichter

Mindestabstände zwischen 2 Wechselrichtern und Transformator

Variante 1: Rückseite an Rückseite

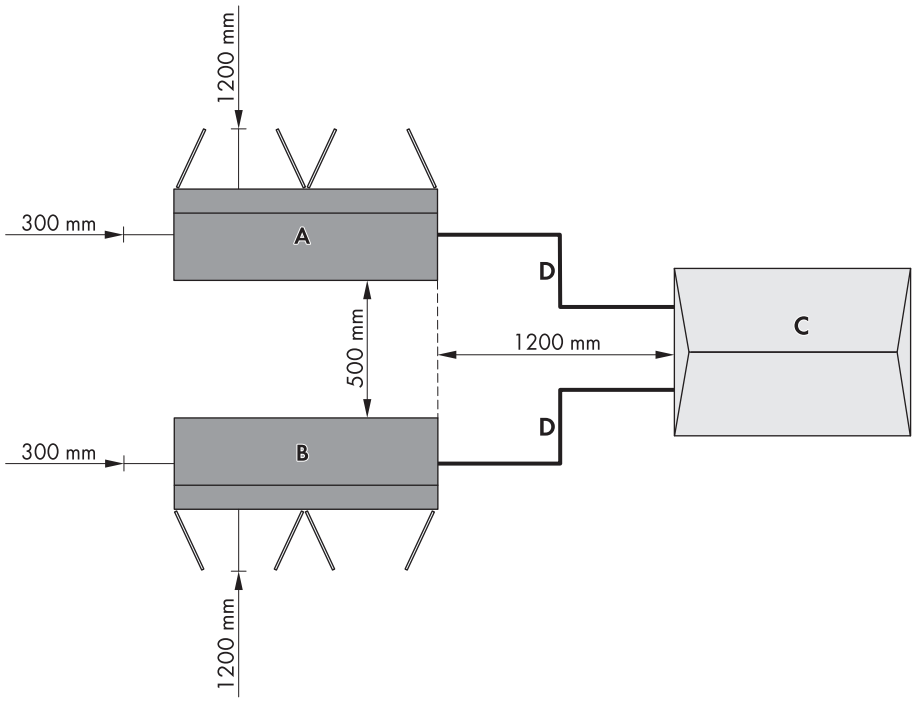


Abbildung 45: Mindestabstände zwischen 2 Wechselrichtern und Transformator

Position	Bezeichnung
A	Wechselrichter 1
B	Wechselrichter 2
C	MV-Transformator und Mittelspannungsschaltanlage
D	Kabelweg zwischen Wechselrichter und MV-Transformator

Mindestabstände zwischen 2 Wechselrichtern und Transformator

Variante 2: Vorderseite an Vorderseite

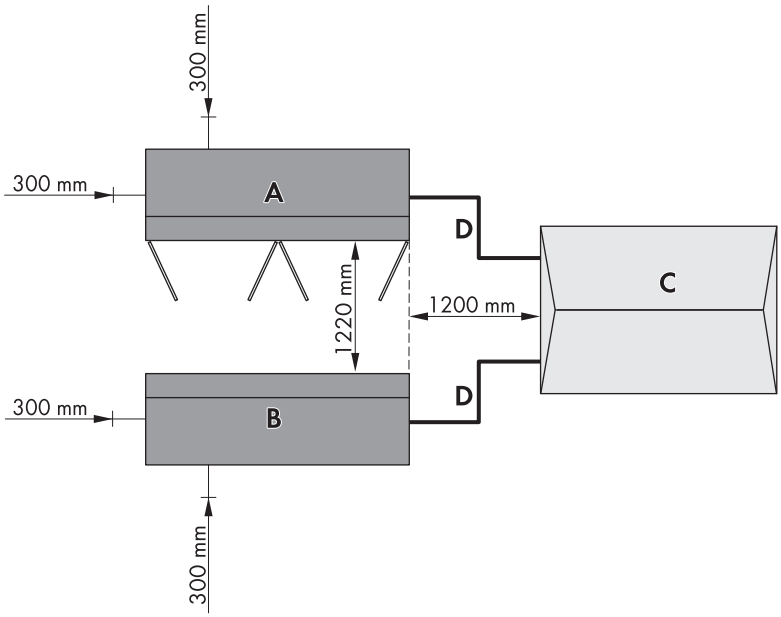


Abbildung 46: Mindestabstände zwischen 2 Wechselrichtern und Transformator

Position	Bezeichnung
A	Wechselrichter 1
B	Wechselrichter 2
C	MV-Transformator und Mittelspannungsschaltanlage
D	Kabelweg zwischen Wechselrichter und MV-Transformator

Empfohlene Abstände zur Erleichterung von Servicearbeiten

Um Servicearbeiten zu erleichtern, wird empfohlen, Abstände nach hinten und an den Seiten von 1.000 mm einzuhalten. Wenn Sie ein Servicezelt während der Installations- und Servicearbeiten verwenden, 5.000 mm Abstand vor dem Wechselrichter einhalten.

12.1.1.2 Mindestabstände in Betriebsräumen

ACHTUNG

Beschädigung durch eingesaugte Abluft oder versperrte Lüftungsöffnungen

Eingesaugte Zuluft soll die Bauteile des Wechselrichters kühlen. Das Nichteinhalten der Mindestabstände kann zur Folge haben, dass die warme Abluft des Wechselrichters eingesaugt wird. Dadurch steigt das Risiko eines thermischen Kurzschlusses. Sachschäden durch Ertragsausfall und Beschädigung der Bauteile können die Folge sein.

- Sicherstellen, dass durch die Lufteinlässe keine Abluft eingesaugt werden kann.
- Sicherstellen, dass die Abluft nicht in den Lufteinlass anderer Geräte geführt wird.
- Sicherstellen, dass die Lufteinlässe nicht versperrt sind.
- Sicherstellen, dass die Abluftöffnungen nicht versperrt sind.
- Sicherstellen, dass die Lüftungsöffnungen jederzeit für Reinigungszwecke zugänglich sind.
- Sicherstellen, dass die Mindestabstände eingehalten sind.

Mindestabstände für 1 Wechselrichter bei Aufstellung in Betriebsräumen

Mindestdurchgangsbreite zwischen geöffneter Tür des Wechselrichters und dem nächsten festen Hindernis muss eingehalten werden. Die Mindestdurchgangsbreite richtet sich nach nationalen Normen.

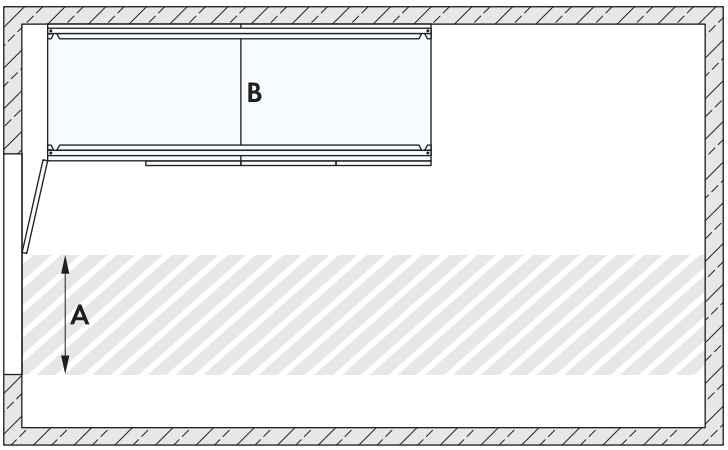


Abbildung 47: Mindestabstände für 1 Wechselrichter in einem Betriebsraum

Position	Bezeichnung
A	Mindestdurchgangsbreite
B	Wechselrichter

Mindestabstände für 2 Wechselrichter bei Aufstellung in Betriebsräumen

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch versperrte Fluchtwege

Versperrte Fluchtwege können in Gefahrensituationen zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen. Das Öffnen von 2 gegenüberliegenden Produkten kann den Fluchtweg blockieren. Es muss gewährleistet sein, dass der Fluchtweg zu jeder Zeit frei begehbar ist.

- Ein Fluchtweg muss zu jeder Zeit vorhanden sein. Dabei richtet sich die Mindestdurchgangsbreite nach den vor Ort gültigen Normen.
- Keine Gegenstände im Bereich des Fluchtweges ablegen oder abstellen.
- Stolperfallen aus den Fluchtwegen entfernen.

Mindestdurchgangsbreite zwischen geöffneter Tür des Wechselrichters und dem nächsten festen Hindernis muss eingehalten werden. Die Mindestdurchgangsbreite richtet sich nach nationalen Normen.

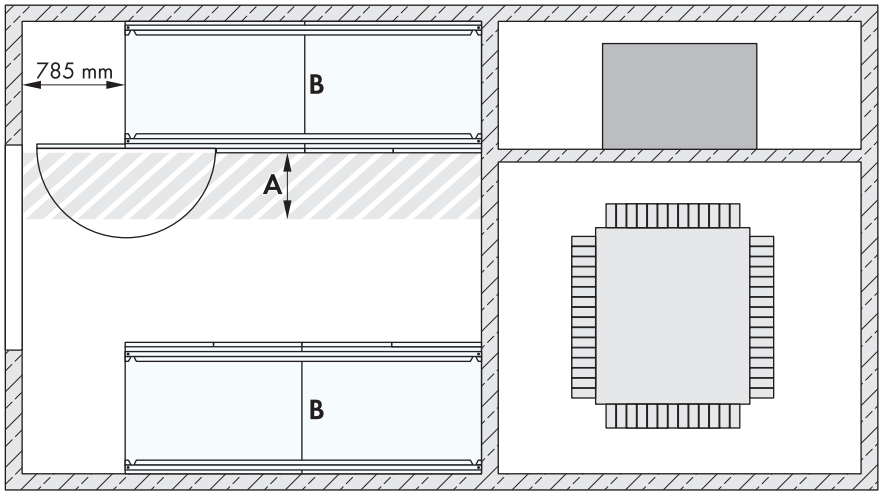


Abbildung 48: Mindestabstände für 2 Wechselrichter in einem Betriebsraum

Position	Bezeichnung
A	Mindestdurchgangsbreite
B	Wechselrichter

12.2 Typenschild

Das Typenschild identifiziert das Produkt eindeutig. Im Wechselrichter ist 1 Typenschild vorhanden. Das Typenschild befindet oben rechts an der Innenseite des Anschluss-Schrankes. Die Angaben auf dem Typenschild benötigen Sie für den sicheren Gebrauch des Produkts und wenn Sie Fragen an uns haben. Die Typenschilder müssen dauerhaft am Produkt angebracht sein.

Seriennummer ablesen

Sie können die Seriennummer identifizieren, ohne den Wechselrichter zu öffnen. Die Seriennummer befindet sich oben links am Dach des Wechselrichters. Sie können die Seriennummer auch am Touch-Display ablesen.

Firmware-Version ablesen

Die Versionsnummer der Firmware des Wechselrichters und des Touch-Displays können Sie über die Benutzeroberfläche ablesen. Die Versionsnummer der Firmware vom Touch-Display können Sie auch am Touch-Display ablesen.

12.3 XML-Datei custom.xml

12.3.1 Aufbau der XML-Datei custom.xml

Sie können eigene System- und Netzwerkeinstellungen über eine XML-Datei **custom.xml** hochladen. Die Kommunikationseinheit prüft die Datei auf Validität und Richtigkeit der eingegebenen Werte und übernimmt die Einstellungen beim nächsten Zurücksetzen der Kommunikationseinheit.

Element der XML-Datei	Erläuterung
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>	Erforderliches Element der XML-Datei.
<WebBox xmlns:msdata="urn:schemas-microsoft-com:xml-msdata" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/ XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="config_100.xsd">	Erforderliches Element der XML-Datei. Wird mit dem Tag am Ende der XML-Datei abgeschlossen.

Element der XML-Datei	Erläuterung
<Info> <Version>**my config V1.01**</Version> </Info>	Erforderliches Element der XML-Datei. Zwischen den Version-Tags müssen Sie den Namen und die Version für Ihre Einstellungen vergeben. Diese Information wird im Kopfteil der Benutzeroberfläche angezeigt.
<Config> <Key>**NetworkSettings_DhcpUsage1**</Key> <Value>**False**</Value> </Config>	Hier können Sie die Parameter und ihre Werte einstellen (siehe Kapitel 12.3.2, Seite 156).
<Loader> <Settings> <PowerFail>**2500**</PowerFail> </Settings> </Loader>	Hier können Sie die Zeitspanne in Millisekunden einstellen, nach welcher die Kommunikationseinheit herunterfährt, nachdem die Kommunikationseinheit das Signal von der USV des Wechselrichters über den Ausfall der Versorgungsspannung bekommen hat. Der Wert muss größer oder gleich 2.500 sein. Diese Einstellung wird sofort nach dem Hochladen der Datei übernommen.

Beispiel: XML-Datei für die Einstellung der tschechischen Sprache der Benutzeroberfläche

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>

<WebBox xmlns:msdata="urn:schemas-microsoft-com:xml-msdata" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="config_100.xsd">

<Info>

<Version>**my config V1.01**</Version>

</Info>

<Config>

<Key>**NativeSettings_Language**</Key>

<Value>**cs**</Value>

</Config>

</WebBox>

12.3.2 Parameter und Werte für die Datei custom.xml

Parameter	Erklärung	Werte	Default-Werte
NetworkSettings_DhcpUsage1	Aktiviert DHCP für LAN2. Bei dem Wert **True** werden die anderen Einstellungen der IP-Adressen für LAN2 ignoriert.	True	False
		False	
NetworkSettings_DnsIpAddr1	Stellt die erste IPv4-Adresse des DNS-Servers für LAN2 ein.	–	–
		0.0.0.0	
		Eine gültige IPv4-Adresse	

Parameter	Erklärung	Werte	Default-Werte
NetworkSettings_Dns2IpAddr1	Stellt die zweite IPv4-Adresse des DNS-Servers für LAN2 ein.	–	0.0.0.0
		0.0.0.0	
		Eine gültige IPv4-Adresse	
NetworkSettings_Gateway1	Stellt die Gateway-Adresse für LAN2 ein.	0.0.0.0	0.0.0.0
NetworkSettings_IpAddr1	Stellt die IPv4-Adresse für LAN2 ein.	Eine gültige IPv4-Adresse	172.24.1.51
NetworkSettings_SubnetMask1	Stellt die Subnetzmaske für LAN2 ein.	255.255.0.0	255.255.0.0
NetworkSettings_DhcpUsage2	Aktiviert DHCP für LAN3. Bei dem Wert **True** werden die anderen Einstellungen der IP-Adressen für LAN3 ignoriert.	True	False
		False	
NetworkSettings_DnsIpAddr2	Stellt die erste IPv4-Adresse des DNS-Servers für LAN3 ein.	–	–
		0.0.0.0	
		Eine gültige IPv4-Adresse	
NetworkSettings_Dns2IpAddr2	Stellt die zweite IPv4-Adresse des DNS-Servers für LAN3 ein.	–	0.0.0.0
		0.0.0.0	
		Eine gültige IPv4-Adresse	
NetworkSettings_Gateway2	Stellt die Gateway-Adresse für LAN3 ein.	0.0.0.0	0.0.0.0
NetworkSettings_IpAddr2	Stellt die IPv4-Adresse für LAN3 ein.	Eine gültige IPv4-Adresse	172.16.1.51
NetworkSettings_SubnetMask2	Stellt die Subnetzmaske für LAN3 ein.	255.255.0.0	255.255.0.0
NetworkSettings_ModbusPort	Stellt den Modbus Port ein. Folgende Ports dürfen nicht verwendet werden: 21 / 23 / 8081 / 30100	–	502
NetworkSettings_ModbusUsage	Aktiviert die Verwendung des Modbus-Protokolls.	True	True
		False	
NetworkSettings_WebserverPort	Stellt den Port des Webservers ein. Folgende Ports dürfen nicht verwendet werden: 21 / 23 / 502 / 8081 / 30100	–	80

Parameter	Erklärung	Werte	Default-Werte
NativeSettings_Language	Stellt die Sprache der Benutzeroberfläche ein:		en
	Englisch	en	
	Tschechisch	cs	
	Deutsch	de	
	Griechisch	el	
	Spanisch	es	
	Französisch	fr	
	Italienisch	it	
	Koreanisch	ko	
	Niederländisch	nl	
	Portugiesisch	pt	
Security_InstallerPassword	Stellt das Installateurpasswort ein.	–	sma

13 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Service Line. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Gerätetyp
- Seriennummer
- Typ und Anzahl der angeschlossenen Module
- Kommunikationsart
- Fehlernummer und Fehlermeldung

Australia	SMA Australia Pty Ltd. Sydney Toll free for Australia: 1800 SMA AUS (1800 762 287) International: +61 2 9491 4200	Belgien Belgique België Luxemburg Luxembourg Nederland	SMA Benelux BVBA/SPRL Mechelen +32 15 286 730
Argentina Brasil Chile Perú	SMA South America SPA Santiago +562 2820 2101	Česko Magyarország Polska România Slovensko	SMA Central & Eastern Europe s.r.o. Praha +420 235 010 417
Danmark Deutschland Österreich Schweiz	SMA Solar Technology AG Niestetal SMA Online Service Center: www.SMA.de/Service Sunny Boy, Sunny Mini Central, Sunny Tripower: +49 561 9522-1499 Monitoring Systems (Kommunikations-produkte): +49 561 9522-2499 Fuel Save Controller (PV-Diesel-Hybrid-systeme): +49 561 9522-3199 Sunny Island, Sunny Backup, Hydro Boy: +49 561 9522-399 Sunny Central: +49 561 9522-299	France	SMA France S.A.S. Lyon +33 472 22 97 00
España Portugal	SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.U. Barcelona +34 935 63 50 99	India	SMA Solar India Pvt. Ltd. Mumbai +91 22 61713888
South Africa	SMA Solar Technology South Africa Pty Ltd. Cape Town 08600SUNNY (78669) International: +27 (0)21 826 0600	Ελλάδα Κύπρος	SMA Hellas AE Αθήνα +30 210 9856666

Italia	SMA Italia S.r.l. Milano +39 02 8934-7299	United Kingdom	SMA Solar UK Ltd. Milton Keynes +44 1908 304899
ไทย	SMA Solar (Thailand) Co., Ltd. กรุงเทพฯ +66 2 670 6999	대한민국	SMA Technology Korea Co., Ltd. 서울 +82-2-520-2666
United Arab Emirates	SMA Middle East LLC Abu Dhabi +971 2 234-6177	Other countries	International SMA Service Line Niestetal Toll free worldwide: 00800 SMA SERVICE (+800 762 7378423)

14 Änderungshistorie

In diesem Kapitel finden Sie die Übersicht inhaltlicher Änderungen, die in der neuen Version des Dokuments durchgeführt wurden.

Entfernte Betriebsdaten und Parameter

- CntFanTrf1, CntFanTrf2
- Ofs_CntFanTrf1, Ofs_CntFanTrf1

Neue Betriebsdaten und Parameter

- FeedInStt ▸ 123
- IsoMod ▸ 143

Neue Geräteklasse

- Sunny Central 1000CP XT ▸ 9, 11, 120

Neue Fehlermeldungen

- 3520 ▸ 71
- 6486, 6487, 6512 ▸ 73

Geänderter Warnhinweis

- Verbrennungsgefahr durch heiße Bauteile ▸ 12, 34, 52

Geänderter Bedieninhalt

- Entsperren des Touch-Displays ▸ 19

Geänderte Funktionen

- Abschaltfunktion bei niedrigen Temperaturen ▸ 92

Geänderte Kontaktadressen

- Geänderte Kontaktadressen ▸ 159

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com